Führer, R.

Thesis GIESSEN 1910

Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik der Universität Giessen.
Direktor: Professor Dr. med. et med. vet. Gmeiner.

Über die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut für Jothionol und Jodipin.

Inaugural-Dissertation
zu Erlangung der
veterinär-medizinischen Doktorwürde
der
vereinigten medizinischen Fakultät
der
Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

ROBERT FÜHRER
Tierarzt aus Weimar.

Giessen 1910.
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt.

Arbeiten aus der medizinischen Veterinärklinik der Universität Giessen.
Direktor: Professor Dr. med. et med. vet. Gmeiner.

Über die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut für Jothionol und Jodipin.

Inaugural-Dissertation
zu Erlangung der
veterinär-medizinischen Doktorwürde
der
vereinigten medizinischen Fakultät
der
Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

ROBERT FÜHRER
Tierarzt aus Weimar.

Giessen 1910.
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät zu Gießen.

Referent: Prof. Dr. Geppert.

Meiner lieben Mutter

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0307

Die Anwendung des Jods ist eine uralte; so läßt sich bereits einem therapeutischen Werk aus dem Jahre 1567 vor Christi Geburt entnehmen, daß die Chinesen gegen die Gicht Seepflanzen und Schwämme in Gestalt eines aromatischen Auszugs gebrauchten.

Arnaud de Villeneuve behandelte im 13. Jahrhundert den Kropf und die Skrophulose durch innerliche Verabreichung von verkohlten Schwämmen, deren Asche, wie uns jetzt bekannt ist, bis 4,5 % freies Jod enthält.

Die eigentliche Entdeckung des Jods geschah erst viel später durch Courtois im Jahre 1811.

Straub und Fyfe fanden dann im Jahre 1819, daß das Jod der wirksame Bestandteil der Meeralgen- und Schwammkohle sei und Coindet begann in Gemeinschaft mit Dumas dasselbe in Gestalt von Jodtinktur, Jodkalium und Jod-Jodkalium zu verwenden.

Von dieser Zeit an fand das Jod eine umfangreiche therapeutische Benutzung, und trotz vieler Anfeindungen blieb es bis heute ein anerkanntes Medikament.

Gegen Syphilis wandte Biett zuerst das Jod an und zwar als Quecksilberjodid, während Wallace Versuche mit Jodkalium anstellte und es als ein hervorragendes Heilmittel gegen Skrophulose pries.

Alle diese Jodpräparate hielt man für auflösende, alterierende, substituierende bezw. solche Mittel, die an Stelle des bestehenden körperlichen Leidens einen anderen krankhaften Zustand erzeugten.

Gegen Syphilis, als Mittel zur Verkleinerung von Kröpfen, Lymphomen und mannigfachen Hyperplasien,

sowie bei chronischem Rheumatismus empfahlen Wallace, Trousseau, Magendie und Delioux das Jod, dessen vorzügliche Heilwirkung sie stets hervorhoben. Bertou und Scudamore ließen bei Tuberkulose Joddämpfe einatmen, und 1879 wandte Gervain das Jodkali gegen Respirationserkrankungen, sowie zur Beförderung der Sekretion der Bronchien an.

Von Jahr zu Jahr nahm nun die Benützung des Jods und seiner Präparate zu, sei es als antitoxisches und antiseptisches Mittel, sei es zur Behandlung des Puerperalfiebers oder bei Ascites und eitriger Pleuritis; stets erzielte man ausgezeichnete Erfolge. Weiterhin behandelte man mit Jod chronische, unmittelbar von einer Intoxikation herrührende Erkrankungen, man wandte es bei Wechselfieber an und empfahl es als Ersatzmittel der Chinarinde gegen Sumpffieber.

Das Hauptanwendungsgebiet für die Jodpräparate wurden jedoch in der Humanmedizin die verschiedenen Formen der tertiären Syphilis, und zwar war es hier das Jodkalium, welches am meisten benutzt wurde. Gar bald aber fand man, daß bei dauerndem Gebrauch des Mittels sehr unangenehme Nebenerscheinungen auftraten, sog. Jodismus, der sich durch allgemeine Abmagerung, Schwund des Körperfettes und der Drüsen (namentlich der Schild- und Milchdrüse), Bildung von Hautexanthemen, sowie chronischen Katarrhen (Nasenkatarrh, sog. Jodschnupfen, Magen-Darmkatarrh) kennzeichnet.

Von nun an war man bestrebt, ein ebenso wertvolles, aber von üblen Nebenwirkungen freies Präparat zu finden, und im Laufe der Jahre tauchten viele Ersatzmittel auf, wie Jodnatrium, Jodlithium, Jodrubidium usw.; sie brachten aber alle nicht den gewünschten Erfolg.

Erst in neuester Zeit gelang es, in den Jodeiweiß- und Jodfettverbindungen therapeutisch wertvolle Präparate

herzustellen, wie Jodalbacid und Jodipin, von denen hauptsächlich das letztere große Vorzüge vor den älteren Präparaten besitzt. Als Ersatz für Jodol, Jodolen und Jodtrichlorid stellte man das Jodoform her, das bei großer antiseptischer Kraft vollständig ungiftig sein sollte.

Auch durch anderweitige Maßnahmen suchte man den Gefahren des Jodismus entgegenzutreten.

Man gab das Jodkali rektal als Klysma, verordnete Jodbäder in Kurorten, die natürliche Jodwässer besitzen, injizierte Jodverbindungen subkutan oder intramuskulär dem Körper ein, erzielte jedoch schlechte Resultate; nachdem auch noch Schmerzen und Abszeßbildungen an der Injektionsstelle auftraten, ließ man diese Anwendungsform bald wieder fallen.

Die Jodtherapie ist heute weit verbreitet und bietet uns in vielen Präparaten und zahlreichen Anwendungsformen ein großes Feld, vorausgesetzt, daß sie mit Vorsicht betrieben wird.

In der Tierheilkunde wurde die klinische Anwendung des Jods erst spät bekannt.

Ueber 40 Jahre waren schon seit dem Bekanntwerden des Jods in der Heilkunde vergangen, als noch Hertwig[35] 1863 schrieb: „Diese eigentümliche Substanz ist erst seit einigen Jahren als Arzneimittel für Tiere benutzt worden, daher auch noch nicht genügend in ihrer Wirkung erforscht." Heute hat das Jod mit seinen Präparaten ebenso wie in der Humanmedizin auch in der Veterinärmedizin eine sehr starke Verbreitung und Anwendung gefunden, und die chemische Industrie hat auch für die Behandlung von Tieren eine große Summe von Jodpräparaten geschaffen, die sich meist gut bewährt haben.

Früher benutzte man das Jod zur Bekämpfung von Rotz, Lungenseuche und Druse, im Jahre 1874 empfahl es Davaine[11] gegen Milzbrand, den er bei innerlicher und äußerlicher Anwendung von Jod-Jodkaliumlösung,

sog. Lugol'scher Lösung heilen zu können glaubte. Seine Ansicht erwies sich jedoch bald als irrig.

Dieckerhoff empfahl im Jahre 1887 intratracheale Injektionen von Lugol'scher Lösung bei Morbus maculosus der Pferde; trotz verschiedener Erfolge betrachtet man aber noch heute diese Behandlungsmethode als recht gefährlich.

Wie in der Humanmedizin wendet man auch in der Veterinärmedizin das Jod als Antiseptikum und Antiparasitikum äußerlich an und benutzt es als reizendes und entzündungserregendes Mittel zur Zerteilung von Neubildungen und bei chronischen Entzündungen. Jodtinktur verwendet man zur Einspritzung in Gallen, Fisteln, Tumoren und Gelenke. Das Jodoform, welches sich als sehr gutes Mittel bewährt hat und antiseptisch, eiterungshindernd und granulationsanregend wirkt, fand vielfach Ersatz durch neuere Jodpräparate, welche angeblich besser, billiger und geruchlos sein sollen. Das Jodkalium, welches in der Humanmedizin als Spezifikum gegen Syphilis seine Hauptanwendung findet, gilt in der Veterinärmedizin als Spezifikum gegen Aktinomykose in ihren verschiedenen Formen. Seine Anwendung erfolgt hauptsächlich innerlich in großen Gaben, erzeugt aber leider häufig genug chronischen Jodismus.

Gegen Gebärparese wandte man früher Jodkaliuminfusionen ins Euter an, ließ diese Behandlungsmethode jedoch bald fallen, als man entdeckte, daß man durch Einpumpen von reiner Luft bedeutend bessere Erfolge erzielte.

In neuerer Zeit hat man, angespornt durch die ausausgezeichneten Erfolge in der Humanmedizin, auch in der Veterinärmedizin Jodersatzpräparate eingeführt und dieselben in verschiedener Art zur Anwendung gebracht.

Für meine Versuche über die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut, wählte ich zwei Jodersatzpräparate,

über deren perkutane Anwendung in der veterinär-medizinischen Literatur noch wenig bekannt ist, das Jothionol und das Jodipin. Ehe ich auf diese Präparate selbst näher eingehe, möchte ich einiges über Hautresorption und die verschiedenen Arbeiten, welche dieses Thema behandeln, vorausschicken.

Unter Resorption im engeren Sinne versteht man die Aufsaugung von Nährstoffen.

Am lebhaftesten betreiben solch eine Resorption häutige Flächen und zwar vorzüglich seröse Häute, etwas schwächer auch Schleimhäute, und unter diesen hauptsächlich und am reichlichsten die mit Zylinderepithel, weniger die mit Plattenepithel versehenen sog. kutanen Schleimhäute.

Verhältnismäßig sehr gering ist das Resorptionsvermögen der äußeren Haut. Die Frage: Ist die intakte Haut durchlässig oder nicht? ist seit langer Zeit Gegenstand sorgfältiger und fleißiger Untersuchungen gewesen; eine allgemein anerkannte Entscheidung darüber, ob die normale Haut durchlässig sei, wurde jedoch nie herbeigeführt, da bei der Schwierigkeit der vorzunehmenden Versuche sehr leicht Fehler begangen und übersehen werden können. Dabei ist die Lösung dieser Frage von größter Wichtigkeit und von hohem wissenschaftlichem Wert. Ist doch ihre Bejahung für den Dermatologen allein die Stütze für viele therapeutische Maßnahmen, die wir tagtäglich anwenden.

Ueber die Durchlässigkeit der intakten Haut für Gase und Flüssigkeiten hat man sich ziemlich geeinigt; die Ergebnisse der zahlreichen Untersuchungen über die Resorptionsfähigkeit der normalen Haut für Fette und Oele und in diesen suspendierte Arzneimittel stehen sich jedoch direkt gegenüber.

Die einen behaupten, die intakte Haut sei völlig undurchlässig, die anderen stehen auf ganz entgegenge-

setztem Standpunkt, und eine dritte Partei hält nur bestimmte Stoffe für bedingungsweis resorbierbar. Die Versuche wurden hauptsächlich am Menschen angestellt, und die aufgestellten Behauptungen gelten also fast nur für die menschliche Haut. Selten experimentierte man auch einmal mit Tieren, dann aber meist nur mit Kaninchen, Meerschweinchen und Fröschen.

Ueber die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut wurde infolgedessen so viel wie nichts konstatiert, und wenn Spina[84], der Versuche an Fröschen gemacht hat, zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Haut durchlässig sei und diese Resultate sofort auf die normale Haut des Menschen überträgt, so muß man annehmen, daß er vollständig übersehen hat, daß die Haut des Frosches ganz andere Funktionen zu verrichten hat, wie die des Menschen oder anderer Tiere.

Einen Nutzen hatten diese Versuche insofern, als man nun auch in der Veterinärmedizin begann, sich mit der Frage der Hautresorption zu beschäftigen. Trotzdem findet man in der Literatur des vorigen Jahrhunderts und in der neuerer Zeit nur sehr spärliche Aufzeichnungen über experimentelle Versuche an größeren Haustieren.

Einer der ersten, welcher auf Grund angestellter Untersuchungen seine Ansicht über diesen Punkt äußert, ist Eberhard[13], dessen Arbeiten schon insofern interessant sind, als er seine Versuche in einer später kaum mehr geübten Weise vornimmt.

Als Versuchstier benutzt er ein Kaninchen, dem er die Haare am Bauch abschert, um dann graue Quecksilbersalbe in die Haut einzureiben. Nach 6 Stunden tötet er das Tier, präpariert die Haut an der Applikationsstelle ab und untersucht das Blut auf Quecksilberkügelchen. Nachdem er verschiedene Versuche in dieser Weise angestellt hat, kommt er zu dem Resultat, daß feste

Stoffe durch Haut und Darm unverändert ins Blut gelangen können.

Negative Resultate erzielte Braune[5], der Jodkalium in Salbenform anwandte. Trotzdem er sehr starke Jodkaliumsalbe benutzte und auf Bauch, Brust und Rücken große Flächen einrieb, fand er weder im Speichel noch im Harn Jod, obwohl er mit den Reagentien arbeitete, deren man sich auch heute noch zum Nachweis von Jod bedient. Von ihm rührt allem Anschein nach auch die Behauptung her, daß bei der Einreibung eine Aufnahme des Jods in den Organismus durch die Respirationsorgane erfolge, und daß alle bisher erzielten positiven Resultate auf diese Einatmung zurückzuführen seien.

Ungenauigkeit und Nichtbeachtung der Resorption von seiten der Schleimhäute und Atmungsorgane wirft auch Röhrig[73] den bisher angestellten Versuchen vor und weist darauf hin, daß freies Jod sehr gut in die Zirkulation gelangen könne durch die menschliche Oberhaut, da ja die Haut für Gase durchlässig sei.

Weiterhin stellt er die Behauptung auf, daß eine Zerlegung des Jodkaliums und damit ein Freiwerden des nur locker an das Kalium gebundenen Jods schon sehr leicht durch die Gegenwart flüchtiger Fettsäuren möglich sei, und daß Jod dann auf diese Weise resorbiert werden könne. Eine derartige Zerlegung ist sehr naheliegend, wenn man es mit einem alten Präparat oder mit einem solchen zu tun hat, welches aus einem schon ranzig gewordenen Fett hergestellt ist. Er fordert deshalb vor allen Dingen ein von Fettsäuren freies Salbenvehikel und ferner eine derart peinliche Reinigung der Haut, daß auch nicht die geringsten Spuren von Fettsäuren zurückbleiben können.

Er seifte bei seinen Versuchen stets die Haut erst gründlich ab und rieb dann eine Jodkaliumsalbe stark ein, die aus 8,0 Kal. jodat., 24,0 Ol. olivar. und

8,0 Ol. kakao bestand. Erst 5 Tage nach der Einreibung konnte er in den Sekreten Jod nachweisen. In seiner „Physiologie der Haut“[74] gibt er dann im Jahre 1876 folgendes an: Meine eingehenden Untersuchungen über die Resorptionsfähigkeit der Epidermis haben zweifellos dargetan, daß die unversehrte Hautoberfläche sich absolut undurchgängig erweist für organische wie anorganische Arzneisubstanzen, es sei denn, daß dieselben in Gasform der Haut zugeführt oder durch die Hautsekrete in jenen Aggregatzustand infolge von Zersetzung umgewandelt werden, oder daß sie durch die corrodierende Einreibung auf die Epidermis deren Integrität zerstören.

Dieselben Vorsichtsmaßregeln wie Röhrig wendet Rosenthal[75] an, der ebenfalls großen Wert auf ganz reine Jodkaliumsalben legt und mit drei positiven Versuchen zu beweisen versucht, daß die Haut durchlässig sei. Er schließt seine Ausführungen mit den Worten: „Wenn die Einreibung von Quecksilber in Form der grauen Salbe eine Resorption ergibt, warum soll nicht das in Wasser gelöste und mit Fett innig verriebene Jodkalium bei seiner ungemein großen Diffusibilität in gleicher Weise wie das Quecksilber in und durch die Schweißkanäle und Haarbälge gelangen können, um bis in die Bahnen der Resorption vorzudringen?“

Einen belehrenden Ueberblick über sämtliche bis zu seiner Zeit angestellte Versuche gibt Fleischer[19] durch eine kritische Betrachtung der einschlägigen Literatur. Bei seinen sämtlichen, einwandsfrei vorgenommenen Versuchen ist es ihm nicht möglich, Jod im Harn nachzuweisen, trotzdem die Präparate mehrere Stunden lang mit der Haut in Berührung blieben. Er suchte auf jede Weise den Zutritt von freiem Jod durch die Respirationsorgane zu verhindern und verwandte stets nur ganz frische Präparate, so daß man seine Versuche als die bis

dahin am besten und genauesten ausgeführten ansehen kann.

Der Ansicht Fleischer's schließt sich Happel[30] an, der in seiner Dissertation behauptet, daß nicht flüchtige, in Salbenform applizierte Stoffe von der unverletzten Haut nicht resorbiert werden.

Einen besonderen Standpunkt vertritt Rozsahegyi[77], welcher der Meinung ist, daß Jodkalium von der intakten Haut nicht als solches resorbiert werde, sondern daß das Jod aus frisch hergestellten, einwandsfreien Präparaten nur in so verschwindend kleiner Menge resorbiert werde, daß es eine Heilwirkung nicht ausüben könne.

Im Jahre 1879, also zur selben Zeit, als Fleischer durch Veröffentlichung seiner Habilitationsschrift neue Fingerzeige über die Resorptionsfähigkeit der Haut gab, betonte als erster Lassar[52] den grundsätzlichen Unterschied in der Permeabilität der menschlichen und tierischen Haut. Er war auch der erste, welcher eingehendere Versuche an Tieren vornahm und zwar in der Art, daß er den enthaarten Körper von Kaninchen mit Oel übergoß. Er kommt zu dem Schluß, daß die Haut resorptionsfähig sei, jedoch mit der Einschränkung, daß ein Aufsaugungsvermögen nicht für alle Stoffe gelten könne, sondern nur für solche Substanzen und die in ihnen suspendierten oder gelösten Ingredienzien, denen eine Fettschicht in den Ausführungsgängen der Hautdrüsen kein Hindernis zum Vordringen ist. Er empfiehlt diese Art der Anwendung von Arzneimitteln sehr, denn er ist der Ansicht, daß die in öliger Lösung oder in Salbenform applizierten Stoffe völlig aufgesaugt werden und eine starke Heilwirkung hervorrufen.

Im Jahre 1883 führte Ritter[72] die Versuche Fleischer's weiter und gelangte zu folgender Schlußfolgerung:

I. Die normale Haut ist nicht resorptionsfähig, gleichviel, ob die betreffende Substanz in flüssigem Zu-

stand, in Salbenform oder in fein zerstäubtem Zustand auf dieselbe appliziert wird.

II. Alle Stoffe, welche die Haut reizen, sind bei hinlänglich intensiver Einwirkung imstande, die Kontinuität derselben zu trennen, um dann von der unveränderten Haut aus resorbiert zu werden.

Zur selben Zeit äußern sich auch zwei Veterinärmediziner zu dieser Frage und zwar, ohne sich auf experimentelle Versuche stützen zu können.

Ellenberger[14] ist der Ansicht, daß die Haut für Salben durchlässig sei und zwar um so mehr, wenn sie vorher abgeseift worden sei, Vogel[90] hält Jodkali in Salbenform für ein gutes Zerteilungsmittel, ohne Beigabe sei es jedoch unwirksam, weil es nicht resorbiert werde. Weiterhin sagt Ellenberger, daß gewisse Arzneimittel durch die Haut resorbiert werden, während andere nur dann aufgenommen werden können, wenn die Haut sich in Verhältnissen befindet, die für die Resorptionsverhältnisse günstig sind. Gesteigerte Tätigkeit der Hautdrüsen und dadurch Lösung und Wegschaffung der die Drüsenmündungen verstopfenden Talgstückchen, größere Blutfülle der Haut, mechanische und chemische, die Durchlässigkeit fördernde Aenderungen der Epidermis wie Reizung, Druck, Reibung, Erwärmung usw. sollen die Resorptionsfähigkeit steigern. Ferner hält er die Verbindung der Arzneimittel mit Fetten für günstig, denn Fett dringe leicht in die Haut und in die Drüsen ein und alles was gasförmig ist, Fette löst oder in Fett suspendiert angewandt wird, sei durch die intakte Haut leicht resorbierbar.

Negative Resultate erhält Pfeiffer[69], trotzdem er bei seinen Versuchen die größte Sorgfalt beobachtet. Nach jeder Einreibung, bei welcher er 10—20 g Salbe verwendet, legt er einen Verband aus Binden, Guttaperchapapier und Kompressen an und läßt ihn 24 Stunden liegen. Er gelangt wie Fleischer zu der Ansicht, daß auf die

Haut gebrachte Medikamente nicht resorbiert werden, wenn sie keinen Reiz erzeugen und es ihnen unmöglich ist, die Epidermis anzuätzen. Weder mit Lanolin noch mit Adeps suillus als Salbengrundlage erzielte er ein positives Resultat.

Köbner[49] hatte dadurch gute Erfolge, daß er die Salbe kräftig in die Haut eindrückte. Schon nach kurzer Zeit konnte er im Harn und Speichel Jod nachweisen, was ihm bei einfachem Einreiben nicht gelungen war.

Liebreich[54], der Entdecker des Lanolins, rieb Karbol- und Sublimatsalben in die Haut, und da er bald die spezifischen Wirkungen dieser Arzneimittel auf den Organismus eintreten sah, so hielt er das Lanolin für gut resorbierbar.

Ritter[72] und Pfeiffer traten dieser Behauptung jedoch schon im selben Jahre entgegen und stellten fest, daß die positiven Resultate Liebreich's auf eine durch die Medikamente bedingte Kontinuitätstrennung der Haut zurückzuführen seien. Sie stellen Versuche mit 5 und 10 %igen Jodkaliumlanolinsalben an und erhalten stets negative Resultate, wie auch bei Anwendung von 10 %iger Jodkaliumsalbe mit Adeps suillus.

Guinard und Bouret[26] rieben Jodkaliumsalben von verschiedener Konzentration auf größeren Hautflächen ein, untersuchten den mittels Katheter gewonnenen Harn nach $^1/_2$, nach 2 und 10 Stunden, erhielten aber nie eine positive Jodreaktion. Auch eine vorherige Abwaschung der Haut zeitigte kein positives Resultat.

Guttmann[28] dagegen stellt die Behauptung auf, daß Medikamente, die in Salbenform in die Haut eingerieben werden, von derselben resorbiert werden, ob die Salbengrundlage aus Lanolin oder Adeps suillus bestehe, sei gleich.

Dem widerspricht Böhme[4], der nach Prüfung der Versuche Liebreich's findet, daß das Lanolin wohl die

Lokalwirkung der in ihm suspendierten Arzneimittel begünstigt, den Uebergang derselben in das Blut und so ihre Resorption jedoch ungünstig beeinflußt.

Mit einer anderen Ansicht tritt Peters[61] auf, der das Mißlingen der meisten Versuche darin erblickt, daß man bei Anwendung der direkten und indirekten Methode der qualitativen Jodbestimmung im Harn, nicht immer eine sorgfältige Veraschung des Harns vorgenommen habe. Er stellt 3 Versuche an, reibt Jodkalisalben an verschiedenen Stellen kräftig ein und findet, daß bei äußerlicher Applikation von Jodkalium in Salbenform, stets Jod, wenn auch in geringer Menge in den Kreislauf gelangt. Nach seiner Meinung werden Adeps suillus, Vaseline und Lanoline gleich gut resorbiert. Es gelingt ihm aber meistens nicht, die Jodmenge in dem unverändert gebliebenen Harn festzustellen.

Im Jahre 1890, nachdem in der Humanmedizin noch keine Einigung in der Streitfrage erzielt worden war, tritt endlich ein Veterinärmediziner mit Versuchen an die Oeffentlichkeit.

Müller[62] nahm Versuche an Pferden und Hunden vor und zwar:

I. Mit Quecksilber:
   a) Ungt. Hydrarg. cin.
   b) Sublimatsalbe,
   c) Sublimatbäder,
   d) Sublimatprießnitz;
II. mit Blei, und zwar ebenfalls als Salbe, Bäder und Prießnitz;
III. mit Borsäure in derselben Weise;
IV. mit Jodkalium in derselben Weise;
V. mit Bromkalium in derselben Weise,

und fand, daß sowohl Quecksilber, als auch Blei, Borsäure, Jodkalium und Bromkalium in Salbenform gut resorbiert wurden, während die übrigen Anwendungsfor-

men kein positives Resultat ergaben. Lanolin und Adeps suillus wurden gut aufgenommen, langsamer Ungt. Paraffini, welche die Haut weniger gut durchdringt als die anderen. Nach Müller besitzt die tierische Haut eine bedeutend stärkere Resorptionsfähigkeit als die menschliche, da sie viel reicher an Haarbälgen und Talgdrüsen ist wie letztere und so die Arzneimittel, welche auf die unverletzte Haut gebracht werden, auf diesem Wege leicht in tiefere Hautschichten gelangen können, in denen sie dann gut resorbiert werden.

Jodkalium ist nach Ansicht von Paschkis und Obermayer[67] zur Lösung der Frage der Hautresorption wenig geeignet, weil es so leicht zersetzlich ist, und sie schlagen deshalb einen anderen Weg wie die vorhergehenden Forscher ein. Sie verwenden die Salze des Lithiums und reiben eine Salbe, bestehend aus Lanolin und kohlensaurem Lithium in die Haut ein. Nach einer halben Stunde gelingt es ihnen, mittels des Browning'schen Spektroskops, deutlich geringe Mengen von Lithium im Harn nachzuweisen. Sie setzen ihre Untersuchungen drei Stunden lang fort und erhalten jedesmal positive Resultate. Sie schließen daraus, daß Salze der Alkalimetalle als solche unabhängig von der Applikationsweise und wahrscheinlich auch unabhängig von der Natur der Säuren von der Haut resorbiert werden. Für den negativen Ausfall der vielen, vorher von anderen vorgenommenen Untersuchungen, suchen sie die Erklärung darin zu finden, daß eine zu wenig empfindliche Methode für den Nachweis der angewandten Substanzen benutzt worden sei, die nur in minimaler Menge ausgeschieden werden.

Winternitz[95] nimmt Untersuchungen mit Chloroform, Aether und Alkohol vor, welche nach Parisot und Röhrig eine resorptionsbefördernde Kraft besitzen sollen, während Fleischer und Ritter einen gegenteiligen Standpunkt einnehmen. Parisot sieht die resorptionsbeför-

dernde Wirkung in dem Fettlösungsvermögen dieser Mittel. Winternitz fand eine hohe Resorptionsfähigkeit der Kaninchenhaut für chloroformige Lösungen, eine bedeutend geringere, wenn auch bemerkenswerte, für ätherische und alkoholische Lösungen. Oelige Lösungen wurden auch nach vorheriger Aetherapplikation nicht besser, und wenn überhaupt, so nur sehr mangelhaft resorbiert. Am Menschen fielen die Versuche bei weitem nicht so positiv aus.

Es gelingt Winternitz bei seinen Versuchen an Menschen und Tieren mit Lösungen von Chloroform, Aether und Alkohol nur für die tierische Haut eine bedeutende Resorptionsfähigkeit gegenüber den genannten Vehikeln festzustellen. Aus der alkoholischen Lösung eines nicht flüchtigen Stoffes konnte eine Resorption durch die Haut in Uebereinstimmung mit Fleischer und Ritter nicht konstatiert werden. Bei Anwendung von Jodkali in alkoholischer Lösung, aus der Jod, wie aus der Verfärbung der Flüssigkeit erhellte, sich abspaltete, wurde Jod resorbiert. Versuche an Menschen über Resorption öliger Lösungen fielen negativ aus.

Lottner[57] schließt sich den Ausführungen Winternitz's an. Er reibt teils Salben ein, teils legt er sie auf die Haut auf, prüft den Harn nach drei verschiedenen Methoden, erhält aber stets negative Resultate.

Kopf[50] dagegen erzielt positive Resultate, wenn er 80 Minuten lang einreibt. Die Haut zeigt jedoch Reizerscheinungen, wie Rötung, Brennen und schließlich Abschuppung. Jod wird stets im Harn nachgewiesen, doch kann man diese Versuche nicht als richtig ausgeführt ansehen, da ja die Bedingung, mit normaler, menschlicher Haut zu experimentieren, völlig außer Acht gelassen wurde.

Javein[43] wäscht die zur Applikation bestimmten Stellen mit Wasser und Seife und trocknet sie mit einem

Tuch ab. Er nimmt seine Einreibungen am Abend vor und untersucht den Harn am nächsten Morgen. In zwei Fällen erzielt er ein positives Resultat, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß bei dem einen während der Einreibung ein Erythem und mehrere kleine Kratzwunden entstanden, während es bei dem anderen nicht sicher ist, ob eine anderweitige Berührung mit Jodpräparaten stattgefunden hat. Sein Urteil lautet dahin, daß die normale menschliche Haut undurchlässig sei.

Sobieranski[81] beschäftigte sich ebenfalls mit der Lösung der Frage und stellte seine Versuche insofern von seinen Vorgängern abweichend an, als er keine Zutaten zu den Fetten benutzte. Er erzielt positive Resultate bei Hund und Kaninchen, durch deren Haut das in innige Berührung mit derselben gebrachte Vaselin in den Körper gelangen soll. Seiner Ansicht nach sind es die mit lebendem Epithel versehenen Talgdrüsen, welche die Resorption bewirken, wenn das Fett durch Druck und Reibung in sie hineingelangt ist. Den Beweis für seine Behauptung erbringt er dadurch, daß er Vaselin mit Berliner Blau versetzt und letzteres dann mit dem Mikroskop in den Haarfollikeln nachweist. Trotz seiner Behauptung, daß die intakte menschliche Haut für in Salbenform applizierte Stoffe undurchdringlich sei, gibt er zu, daß in praxi doch eine Resorption stattfinde und zwar, wenn dieselben entweder eine Trennung der Kontinuität der Haut durch ihren chemischen Einfluß herbeiführen, oder wenn durch wiederholte Einreibungen von Salben, in denen Arzneimittel suspendiert sind, mechanisch eine Verletzung der äußeren Decke geschaffen wird.

Eine, wenn auch sehr geringe Resorption konnte Du Mesnil[59] konstatieren, der zu seinen Versuchen Jodkalium, Jodlithium und Lithiumkarbonikumsalben verwandte. Er dampfte den Urin im Wasserbad ein, verkohlte den Rückstand, extrahierte mit 10 % igem Alkohol

nach Zusatz einiger Tropfen Sodalösung, dampfte ein und nach vorsichtiger Veraschung prüfte er den veraschten Rückstand mit dem Spektroskop. Er gibt auf Grund seiner Versuche ebenfalls zu, daß eine Resorption durch die Haut auch dann stattfinden kann, wenn völlig indifferente Substanzen in Salbenform energisch eingerieben werden. Negative Resultate erhielt er nach mehreren Einreibungen von Jodkalisalbe an einem Tage; als er jedoch eine Einaschung nach Meurer vornahm, ergab sich noch ein schwach positives Resultat. Du Mesnil ist ebenso wie Guinard der Ansicht, daß die Durchlässigkeit der Haut bei Einreibung indifferenter Salben ihren Grund in den durch Druck und Reibung entstandenen Schädigungen habe, die fast stets vorkommen, aber nicht unbedingt vorkommen müssen, und die so geringfügig sind, daß sie weder dem Patienten Unbehagen bereiten, noch mit bloßem Auge sichtbar sind. Nach Guinard sind es meist diese unsichtbaren Verletzungen, die hauptsächlich an behaarten Stellen durch Zerrung der Haare entstehen, welche zur Erzielung positiver Resultate beigetragen haben.

Sokoloff[52] ist derselben Meinung, da auch er fand, daß eine Resorption von Salben nur dann eintrat, wenn die Haut lädiert war, oder wenn sich infolge des langen und kräftigen Einreibens ein Erythem gebildet hatte.

Lewin[53] spricht sich in ähnlicher Weise aus. Er behauptet, daß die mit Fett auf die Haut geriebenen Stoffe nicht in das Blut übergehen, sondern die Haut lasse die an und für sich nicht resorbierbaren Mittel bis an die resorptionsfähigen Schichten gelangen, wenn sie durch die betreffenden Substanzen angeätzt sei, oder wenn dieselben in flüchtigen Vehikeln wie Chloroform, Aether und Alkohol aufgelöst seien.

Filehne[16] hält es für ausgeschlossen, daß Jodkalium die menschliche Epidermis durchdringen könne, ebenso Brock[6], der es wohl für möglich hält, daß einige flüch-

tige Substanzen die Haut durchdringen; für alle anderen chemischen Stoffe kann nach seiner Ansicht die Haut nur dann als Eingangspforte dienen, wenn Veränderungen ihrer Struktur stattgefunden haben.

Xylander[101] reibt seine Jodoform- und Jodkalisalben nicht ein, sondern bestreicht mit ihnen Mullstreifen, die er dann an irgend einer Stelle des menschlichen Körpers auflegt und dort 5 Tage liegen läßt. Er erzielt positive Resultate, mit denen er evident bewiesen zu haben glaubt, daß das Jod, in Salbenform der Haut aufgetragen, in ziemlicher Menge resorbiert wird. Die Annahme, daß das Jod in Form von Joddämpfen aufgenommen werde, weißt er mit der Bemerkung zurück, daß der zeitliche Verlauf der Ausscheidung von Jod im Harn dieser Einwendung widerspreche.

Ein bestimmtes, wenn auch nur geringes Resorptionsvermögen, das jedoch meist überschätzt und zu hoch angenommen wird, kann auch Kaposi[45] der Haut nicht absprechen. Im allgemeinen schließt er sich mit seinen Anschauungen Fleischer an und vertritt ebenso wie dieser den Standpunkt, daß hauptsächlich die Harnschicht der Epidermis die Undurchlässigkeit der Haut bedinge.

Lion[55] glaubt einen neuen Weg zur Lösung der Frage gefunden zu haben. Er macht darauf aufmerksam, daß die beim Studium der Antipyrin-Exantheme gewonnenen Erfahrungen, die Angelegenheit wesentlich gefördert haben, denn durch diese Versuche sei die Resorption eines nicht flüchtigen, in Salbenform angewandten Medikaments durch die mikroskopisch intakt befundene Haut zweifellos festgestellt. Er macht den gebräuchlichen chemischen Untersuchungsmethoden den Vorwurf, daß sie nicht scharf genug seien, um die resorbierten Arzneimittel im Harn nachzuweisen. Bei seinen Versuchen mit verschiedenen Salbengrundlagen konnte er bei Anwendung von Vaselin-, Adepssuillus- und Vasogensalbe stets Jod

im Harn feststellen, während er bei Lanolin- und Resorbinsalbe nur negative Resultate zu verzeichnen hatte. Vier Stunden nach der Einreibung fand er zum ersten Mal Jod im Harn, und obgleich er die Applikationsstelle sofort nach diesem Befund gründlich reinigte, gelang der Nachweis des Jods noch am zweiten und dritten Tage nach der Einreibung, nur mit dem Unterschied, daß mit der Abnahme des Medikaments die Reaktionen von Tag zu Tag schwächer wurden. Als Ergebnis seiner Versuche stellt er die Behauptung auf, daß die makroskopisch intakte menschliche und tierische Haut imstande ist, Jodkali aus bestimmten Salben zu resorbieren. Die Fehlresultate anderer Autoren schreibt er dem Umstand zu, daß zu geringe Salbenmengen verwandt wurden und daß die geringen Mengen des benutzten Medikaments mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln nicht nachgewiesen werden konnten.

Welander[33] findet sowohl bei Applikation von Jodlösung wie von Jodkalisalbe auf die intakte Haut keine Absorption im Gegensatz zu Hefftter[32], welcher nach zahlreichen Versuchen an Patienten der Berner dermatologischen Klinik zu der Ueberzeugung gelangt, daß Jod stets aus Jodkalisalben, wenn dieselben in genügender Menge eingerieben werden, von der normalen menschlichen Haut resorbiert werden.

Im Jahre 1904 veröffentlichen Hirschfeld und Pollio[36] die Resultate von ihnen vorgenommener Versuche, wobei sie gleichzeitig an den Behauptungen Lion's scharf Kritik üben. Das Hauptresultat der Lion'schen Arbeiten, das Vorhandensein von Jod im Harn nach Einreibung größerer Mengen von Jodkaliumsalbe und die negativen Ergebnisse bei Benutzung von Jodkaliumlanolin bestätigen sie ohne weiteres, bemerken jedoch, daß das Jodkalium nicht als solches resorbiert wird, sondern daß eine Zerlegung desselben stattfindet und also nur Jod

von der Haut aufgenommen wird. Nicht die Fettsäuren des Sekrets der Schweiß- und Talgdrüsen bewirken diese Zerlegung, sondern es findet nach Heffter[33] eine Autoxydation des Sekretes statt, es bildet sich bei Anwesenheit von Wasser Wasserstoffsuperoxyd, und dieses zerlegt das Jodkalium.

Im selben Jahre ersteht den Behauptungen Hirschfeld's und Pollio's auch schon wieder ein Gegner in Gundorow[27], welcher das Resorptionsvermögen der intakten Haut des Menschen und des Hundes abstreitet. Mechanische Faktoren, wie Reibung und der dadurch entstehende Hautreiz haben nach seiner Meinung nur einen ganz geringen Einfluß auf das Resorptionsvermögen der Haut und vom Lanolin behauptet er, daß es überhaupt nicht in die Haut eindringe. Gleicher Ansicht ist auch Gerke[24], nur mit der Einschränkung, daß unter gewissen Umständen, wie Kontinuitätstrennungen oder Verletzungen der Haut, eine Resorption durch die tiefer liegenden resorptionsfähigen Schichten möglich sei.

In neuester Zeit war es Sutton[85], der die Frage der Resorptionsfähigkeit der intakten Haut wieder zum Gegenstand einer Arbeit machte.

Er mischt die Substanzen, welche er für seine Versuche verwenden will, mit Farbstoffen, reibt sie dann in die Haut ein und läßt sie verschieden lang einwirken. Dann schneidet er nach dem Vorbild Eberhard's ein kleines Hautstückchen heraus, bringt es mittels Aethylchlorid-Spray zum Gefrieren und untersucht es mikroskopisch. Sämtliche Versuche zeigten ihm, daß eine Resorption durch die Talgdrüsen stattfand. Soweit die Ansichten von Forschern des 18. und 19. Jahrhunderts. Sie werden, denke ich, genügen, um sich eine Meinung über den derzeitigen Stand der Frage der Hautresorption bilden zu können.

Für die Humanmedizin ist insofern ein Resultat erzielt worden, als der größere Teil der Autoren sich gegen eine Resorptionsfähigkeit der intakten menschlichen Haut für feste Stoffe ausspricht.

Was die Veterinärmedizin anbetrifft, so läßt sich hier noch kein abschließendes Urteil bilden, denn es sind nur wenige Versuche über diese Frage angestellt worden, und die Angaben in der Literatur sind sehr gering.

Auf Veranlassung von Herrn Professor Dr. med. et med. vet. Gmeiner versuchte ich daher, durch eine Reihe von Experimenten an Tieren einen Beitrag zur Lösung der Frage über die Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut zu liefern.

Ich kehre nun zur Besprechung der von mir zu meinen Versuchen gewählten Präparate zurück und beginne mit dem Jothionol.

Als Jothionol bezeichnet man ein Vasoliniment des in der Humanmedizin mit nachweislich gutem Erfolge angewandten Jothions, welches einen Jodwasserstoffester mit einem Gehalt von ca. 80 % chemisch gebundenem Jod darstellt.

Seine gute Resorbierbarkeit lobt Wesenberg[94], der durch Versuche feststellte, daß es schon 30 - 40 Minuten nach der Einreibung im Harn festzustellen ist. Lipschütz schließt sich auf Grund ebenfalls vorgenommener Untersuchungen dem Urteil Wesenberg's voll und ganz an und empfiehlt es zur perkutanen Anwendung.

Joseph und Schwarzschild[44] erklären das Jothion für ein ausgezeichnetes Jodpräparat und betonen vor allem seine große Resorptionsfähigkeit und das Fehlen jeglicher Reizerscheinungen. Das Jothion findet seine Hauptanwendung bei tertiärer Syphilis und bei gonorrhoischen Erkrankungen und zwar sind es hier Schindler[78] und Richartz, welche sehr gute Erfolge berichten.

Spengler[83] wandte das Jothion gegen Tuberkulose an und empfiehlt es warm im Kampf gegen erbliche Phtisis.

Ebenfalls günstige Resultate erzielte Habicht[29], der das Mittel gegen Gelenkrheumatismus, Gelenkentzündungen und croupöse Pneumonie mit bestem Erfolg benutzte. Er stellt als Hauptvorzüge des Jothions fest, daß es schnell resorbiert wird, daß eine Jodwirkung prompt eintritt, und daß unangenehme Nebenerscheinungen bei perkutaner Anwendung nicht oder nur ganz selten und dann in leichtester Form auftreten. Er ist der Ansicht, daß das Jothion imstande sei, die interne Jodmedikation zu ersetzen und empfiehlt es in allen den Fällen, in denen Jod intern nicht vertragen wird, als Ersatzmittel für Jodkalium usw.

Auch als keimtötendes und entwicklungshemmendes Mittel wird Jothion empfohlen, und zwar ist es hier wieder Wesenberg, welcher Desinfektionsversuche mit Bacillus pyocyaneus, Staphylococcus aureus, Trichophyton tonsurans und Achorion Schoenleinii mit gutem Erfolg ausführte.

Volk[91] trug Jothion in Verbindung mit Oel, Alkohol oder einer Salbengrundlage auf die intakte Haut auf und und fand, daß Jod in großer Menge an den Körper abgegeben wurde, und daß sich dasselbe schon nach kurzer Zeit im Harn nachweisen ließ. Bei der Applikation verursacht das Mittel ein leichtes Brennen, welches jedoch bald wieder verschwindet.

Die Indikationen der Anwendung bilden nach Volk gummöse und ulceröse Lues, sowie syphilitische Knochenprozesse, besonders wenn Jod intern nicht vertragen wird.

Müller[63] empfiehlt Jothion in der Chirurgie und Gynäkologie und hält es überall für indiziert, wo bisher andere Jodpräparate verwendet wurden, wie bei Exsuda-

ten, auch bei Erysipel, zur Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes.

Finger[17] wendete das Jothion kutan an bei tertiärer Lues und erzielte gute Erfolge. In der Veterinärmedizin fand das Mittel ebenfalls Eingang und hier war es Jakob[11], welcher umfangreiche Versuche mit demselben anstellte. Er wandte das Jothion an bei Struma, Papillom, Lipom, Mammageschwulst, Othämatom, Periostitis und verschiedenen anderen Erkrankungen, und hatte stets günstige Resultate zu verzeichnen. Selbst kleine Mengen in den verschiedensten Konzentrationen brachten schon nach kurzer Zeit Heilung oder wenigstens Besserung.

Jakob lobt vor allem die guten Resorptionsverhältnisse des Jothions, die bequeme Art der Applikation und die rasche und sichere Wirkung des Präparates.

Trotz dieser Erfolge wollte sich das Jothion in der Veterinärmedizin nicht recht einbürgern, und dies hatte seinen Grund in dem hohen Preis des Mittels. Die Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Co. sahen sich daher veranlaßt, für die Veterinärpraxis ein billigeres Präparat in Form eines Jothionvasoliniments herzustellen, welches aber trotz des billigeren Preises alle vorerwähnten Vorzüge des Jothions besitzen soll.

Bisher war es auch hier nur Jakob[12], welcher über Versuche und Erfolge mit dem neuen Präparat berichtete.

Er empfiehlt das Jothionol in Fällen, wo die resorbierende Wirkung des Jods unter Umgehung der Magen- und Darmpassage indiziert erscheint. Er erzielte eine sehr gute und prompte Jodwirkung und beobachtete weder unangenehme Nebenwirkungen noch Auftreten von Jodismus. Besonders hebt er die bequeme Art der Applikation hervor. Jakob wandte das Jothionol in den verschiedensten Fällen an und konnte stets gute Resultate verzeichnen.

Ueber weitere Erfolge des Jothionols konnte ich in der einschlägigen Literatur bisher nichts finden, was wohl seinen Grund darin haben mag, daß das Präparat noch nicht genügend bekannt ist.

Ein viel benutztes und in der Literatur oft erwähntes Jodpräparat ist das zu meinen weiteren Versuchen verwandte Jodipin, welches ein Additionsprodukt des Sesamöls darstellt.

Es ist eine gelbliche, rein ölige Flüssigkeit, welche sich in ihren physikalischen Eigenschaften wie ein fettes Oel verhält. Es wurde von H. Winternitz in den Arzneischatz eingeführt und gelangt in folgenden Formen in den Handel:

1. als 10 prozentiges Jodipin mit einem Gehalt von 10 % Jod. Es stellt eine hellgelbe, ölige, in Geruch und Geschmack an Sesamöl erinnernde Flüssigkeit von einem spezifischen Gewicht von 1,030—1,032 dar.
2. als 25 prozentiges Jodipin mit einem Gehalt von 25 % Jod. Es ist eine ölige, zähe Flüssigkeit von einem spezifischen Gewicht von 1,228—1,230.

Seit seiner Einführung wurde das Jodipin in der Humanmedizin bei den verschiedensten Erkrankungen angewandt und zwar fast immer mit gutem Erfolg.

H. Winternitz[96], der Erfinder des Jodipins, wies zuerst nach, daß es mit Hilfe der Jodfette möglich sei, den Uebergang von Nahrungsfetten in den Bestand der Gewebe zu zeigen. Selbst in die Milch gehen beträchtliche Mengen dieses Fettes über, wie von Winternitz nicht nur an Tieren, sondern von Bendix[3] auch am Menschen dargetan worden ist. Bendix lieferte durch seine Versuche fernerhin den Beweis, daß innerhalb 5 Tagen 5,2 g Jodin-Form von Jodfett ohne jeden Schaden aufgenommen wurden.

Winternitz wies weiterhin nach, daß der Magensaft nicht imstande ist, das Jodfett zu spalten, während das Pankreassekret und die Galle sehr wohl fähig sind, das Jod aus dieser Verbindung frei zu machen. Es schlugen daher Winkler und Stein vor, das Jodipin zum Nachweis der Magenmotilität und der Wirksamkeit der Galle und des Pankreassaftes zu benutzen.

Für klinische Zwecke wird das Jodipin sowohl innerlich in Form des 10prozentigen Praparates, wie äußerlich und subkutan in Gestalt des 25prozentigen Praparats dargereicht. Frese[21] erhielt durch Anwendung der erstgenannten Methode bei Asthma bronchiale und Emphysem sehr bemerkenswerte Resultate. Gleich gute Erfolge wurden auch von Losio[56] bei Adenom und Pleuritis, ferner von Rosenthal und Burkhardt durch innerliche Verabreichung von Jodipin bei Lues tertiaria erzielt. Die subkutane Einführung des Jodipins wurde zuerst von Klingmüller[48] bei Lues methodisch erprobt.

Dornblüth erzielte nicht nur bei Lues, sondern auch bei habituellem Kopfschmerz, bei Adipositas unnia und bei Tabes dorsalis sehr gute Resultate mit Jodipin.

Nach Radestock[70] verreibt sich das Jodipin schnell und gut in die Haut; seine Resorption erfolgt von hier aus prompt und macht sich schon 10 Minuten nach der Einreibung durch wässerige Nasenschleimabsonderung bemerkbar.

Eulenburg[15], Schuster[79], Sessus[80] und Nobel bezeichnen das Jodipin als ein spezifisches Luesmittel, welches das Jodkali vollkommen zu ersetzen vermag, ohne Jodismus hervorzurufen, und Holzhäuser[39], Spagolla, Fischel[18], Vario[89], Zirkelbach[102], Frese[23] und Klar[17] schließen sich dieser Ansicht voll und ganz an. Fast immer wurde durch das Jodipin eine Hebung des Ernahrungszustandes herbeigeführt, im Gegensatz zur Jodkaliummedikation, die meist eine allge-

meine Abmagerung im Gefolge hat. Nicht nur bei Lues ist die Jodipinbehandlung angezeigt, sondern auch überall da, wo Jod sowohl in Bezug auf örtliche, wie auf allgemeine Wirkung indiziert ist, z. B. bei Asthma, Angina pectoris usw.

Friedländer[22] und Baum[1] empfehlen den Gebrauch des Jodipins im sekundären luetischen Spätstadium und bei allen tertiären gummösen Formen der Syphilis.

Möller[61] und Welander[93] loben die gute Wirkung des Jodipins bei Tabes dorsalis und den frischen Formen der progressiven Paralyse.

Aussichtsvoll erscheint weiterhin noch Hönigschmied[37] die Jodipinbehandlung bei Emphysema pulmonum und Skrophulosis und nach Broftan bei Asthma bronchiale, Phtisis, Hemiplegie, Diabetes insipidus und Aneurysma aortae.

Ueberraschende Erfolge erzielte Kreibich[51] durch lokale Injektionen von 25 prozentigem Jodipin bei Aktinomykose. Eine gleich günstige Wirkung sah Thaußig[81] bei Bleikolik.

In der ophthalmologischen Praxis haben v. Hymmen[40], Bellencontre[2] und Chiron du Brossay[8] das Jodipin bei Erkrankungen des Auges, welche infolge konstitutioneller Syphilis auftreten, ferner bei Ulcus mit Hypopyon, Infiltration der Hornhaut, allen Glaskörpertrübungen, sowohl innerlich wie subkutan und in Form von Einträufelungen oder subkonjunktivalen Injektionen mit bestem Erfolg angewandt.

Thumen[88] lobt die vorzügliche Wirkung des Jodipins bei luetischen Larynxgeschwüren, und Helmke[34] konnte in einem Falle von Morbus Basedowii mit sehr heftigem Herzschlag eine auffallende Besserung beobachten.

Die hervorragenden Erfolge der Jodipintherapie in der Humanmedizin gaben bald Veranlassung, dieselbe auch in der Veterinärmedizin auf ihren Wert zu prüfen. Interessante diesbezügliche Mitteilungen machen Hauptmann[31], Christiani[9] und Swoboda[86] über gute Erfolge mit der Jodipinmedikation. Bei Behandlung der Tuberkulose des Rindes wurden gute Erfolge erzielt, wobei zu bemerken ist, daß Gaben bis zu 120 g, sowie Quantitäten bis zu 600 g für das Rind völlig gefahrlos sind, wobei es gleichgültig ist, ob die angegebene Menge in kürzerer oder längerer Zeit, mit oder ohne Unterbrechung, in gleichmäßigen oder differenten Dosen gegeben wird. Gute Dienste leistete das Jodipin auch bei Lumbago und schwarzer Harnwinde, sowie bei Struma und Influenza.

Mitteldorf[60] erklärt das Jodipin für ein Spezifikum gegen Lebercirrhose und Leberkoller der Pferde. Ausgezeichnete Erfolge hatte er auch bei Druse und Pharynxangina.

Woite[100] erzielte sehr gute Resultate bei akuter Endokarditis und Kettlitz[46] lobt die schnelle Wirkung des Jodipins bei entzündlicher Erkrankung des Brustbeins. Nicht weniger günstig spricht sich Franz[29] über seine Resultate bei Aktinomykose, Druse und Morbus maculosus aus.

Wagner[92] nennt das Jodipin ein vorzügliches Mittel gegen Hämoglobinämie.

Nörner behandelt Brustbeulen mit Jodipin zu seiner vollen Zufriedenheit und Ditfiné[12] erprobte das Präparat bei an Tetanus erkrankten Pferden. Sowohl hier als auch bei Morbus maculosus sah er völlige Heilung eintreten. Train und Cornelius[10] gelang es, Pneumonie bei Pferden mittels Jodipinmedikation in kurzer Zeit zur Heilung zu bringen.

Grimm[35] und Mayr[65] rühmen die vortreffliche Wirkung des Mittels bei Tetanus, ebenso Oppermann[66],

welcher erst eine Injektion von Tetanusantitoxin vorgenommen hatte.

Oettle[65] verwendete das 25 prozentige Jodipin in einem Falle heftiger Para- und Perimetritis einer Kuh im Gefolge eines Uterusvorfalles und sah nach kurzer Zeit einen vollen Erfolg.

Soweit die Urteile älterer und neuerer Autoren.

Ich gehe jetzt zu meinen eigenen Versuchen über.

Eigene Untersuchungen.

Für meine Versuche stellte ich mir die Beantwortung folgender Fragen zur Aufgabe:

I. Nach welcher Zeit läßt sich das perkutan eingeführte Jod zuerst nachweisen?
II. Wie lange braucht der Organismus, um sich desselben wieder zu entledigen?
III. Bei welcher Dosis läßt sich zum erstenmal Jod im Harn nachweisen?
IV. Welche ist die geeignetste Körperstelle zur Einreibung?

Als Versuchstiere benutzte ich Pferd, Hund, Rind, Schaf, Ziege und Kaninchen, wobei ich jedoch gleich bemerken möchte, daß ich meine Versuche am Rind nicht als völlig gelungen betrachten kann, weil die Harngewinnung bei diesem Tier meist mit großen Schwierigkeiten verbunden ist und es mir aus diesem Grunde oft nicht möglich war, die erforderlichen Harnuntersuchungen anzustellen.

Das von mir benutzte Jothionol und Jodipin bezog ich direkt aus den betreffenden Fabriken, um möglichst frische Präparate zu haben und so einwandsfreie Versuche vornehmen zu können. Das Einreiben der Präparate geschah an verschiedenen Körperstellen, bei jeweils verschiedenen Tieren, und zwar teils am Hals, teils auf dem Rücken und an der Innenfläche der Hinterschenkel. Die

Dauer jeder Einreibung betrug 10 Minuten. Die Applikationsstelle wurde stets mit einem Wattebausch gereinigt und bei Schafen, Hunden und Kaninchen die Haare unter Vermeidung jeglicher Verletzung abgeschoren, sofern die Einreibung nicht an der meist schwach behaarten Innenfläche der Hinterschenkel erfolgte. Die Haut wurde genauestens auf ihre Intaktheit geprüft, eine Abseifung oder Entfettung durch Alkohol oder Aether nahm ich jedoch nicht vor, da mir ja daran gelegen war, eine physiologisch normale Haut zu benutzen und daher eine Schädigung der oberflächlichen Epidermisschichten nicht stattfinden durfte. Aus demselben Grunde rasierte ich auch die betreffenden Stellen nie, weil bei dieser Beschäftigung leicht kleine, wenn auch makroskopisch unsichtbare Verletzungen der Oberhaut erfolgen können, die für das Resultat der Versuche schwer ins Gewicht fallen. Bei Pferd und Rind wählte ich nur solche Stellen, wo die Behaarung an und für sich eine ziemlich dünne ist und eine genaue Untersuchung auf etwaige Verletzungen sich leicht durchführen läßt.

Nach beendetem Versuch, d. h. wenn die Reaktion auf Jod im Harn erloschen war, reinigte ich die Applikationsstelle mit Benzin, um einer Zersetzung des eingeriebenen Präparats durch die Luft oder das Sekret der Talg- und Schweißdrusen vorzubeugen und auf diese Weise eine mögliche Beeinflussung für fernere Versuche zu vermeiden.

Um ein Ablecken des eingeriebenen Mittels zu verhindern, wurden die Applikationsstellen so gewählt, daß das Tier dieselben mit der Zunge nicht erreichen konnte und außerdem kurzes Anbinden und Hochbinden als Vorsichtsmaßregeln in Anwendung gebracht.

Nach jeder Einreibung fand eine gründliche Reinigung der Hände statt, um zu vermeiden, daß auf diesem Wege Jod in die Reagensgläser gelangen könne.

In Tabellen, welche ich anlegte, registrierte ich dann genau die Zeit der Einreibung, die Zeit der Entleerung des Harns, seine Menge, Reaktion und Farbe und schließlich die Reaktion auf Jod. Tag, Stunde und Minute gab ich an, um genau feststellen zu können, wann das Jod sich zum ersten Mal im Harn nachweisen läßt, wann der Höhepunkt der Ausscheidung erreicht ist, und wann die Jodreaktion wieder verschwindet. Aus meinen Tabellen kann man daher leicht ersehen, wie die Kurve der Jodausscheidung langsam ansteigt bis zu ihrem Höhepunkt, um dann allmählich wieder abzufallen.

Nach Erfüllung aller Vorbedingungen bestand nun meine Aufgabe darin, diejenige Methode zu wählen, mittels welcher sich das eliminierte Jod im Harn am genauesten nachweisen läßt.

In kurzen Zügen will ich nun auf die Methoden eingehen, welche bisher zum Nachweis des Jods im Harn angewandt wurden. Zum qualitativen Nachweis des Jods im Harn stehen sich zwei Untersuchungsmöglichkeiten gegenüber, die direkte und die indirekte.

In seiner Arbeit „über die Resorptionsfähigkeit der Haut" gibt Lion[55] folgendes an:

1. Man versetze den Urin mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure und schüttele mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff aus. Es entsteht Rotviolettfärbung.
2. Man versetze den Urin mit einigen Tropfen 30-prozentiger Schwefelsäure, gebe einige Tropfen 1 prozentige Kaliumnitrosumlösung zu und schüttele mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff aus. Es entsteht Rotviolettfärbung.
3. Man versetze den Urin mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure und setze Stärkekleister zu. Es entsteht Blaufärbung.

Die letzte Probe hielt er für die empfindlichste und bei bestimmten Vorsichtsmaßregeln will er mit ihr sehr geringe Jodmengen nachweisen.

Die indirekten Methoden zur Bestimmung des Jods im Harn sind komplizierter, denn hier wird zuerst der Urin verdampft, der Rückstand verascht, mehrere Male extrahiert und dann erst wie bei der direkten Methode auf Jod untersucht.

Bei der direkten Methode hält Du Mesnil[59] die Reaktion mittels Stärkekleister für die empfindlichste und Studené schließt sich seiner Ansicht an, während Rozsahegyi[57] dem Schwefelkohlenstoff den Vorzug gibt.

Eine weitere Angabe über die Jodbestimmung im Harn findet sich in dem Lehrbuch von Neubauer und Vogel und lautet folgendermaßen: Nach Sandland färben 5 ccm Harn, die in 100 ccm nur 1 mg kal. jodat. enthalten, auf Zusatz von 1 ccm vierfach verdünnter Schwefelsäure und 1—3 Tropfen 0,2prozentiger Natriumnitritlösung Chloroform noch deutlich rosa.

Diese Methode hielt ich für die zu meinen Untersuchungen am besten geeignete, zumal mir Herr Professor Gmeiner mitteilte, daß mit ihr seither sehr gute Resultate erzielt worden seien und ich auch die Absicht hatte, mit der direkten Methode zu arbeiten.

Haupterfordernis ist hier für das Gelingen der Reaktion folgendes: Hat man dem Harn die vorgeschriebenen Reagentien in den bestimmten Mengen zugesetzt, so vermeide man ein Durcheinanderschütteln des Inhalts des Reagensglases, da sonst eine Emulsion zustande kommt, sondern bewege das Glas nur vorsichtig hin und her, damit das Chloroform nicht in kleinen Kügelchen ausfallen kann. Das verschiedene Lichtbrechungsvermögen der Chloroformkügelchen gibt leicht zu Täuschungen Anlaß, während bei richtiger Ausführung die fein-

sten Merkmale einer Reaktion dem Geübten sofort sichtbar sind.

Zur Ausführung der Reaktion und zum richtigen Erkennen der verschiedensten Abstufungen in der violetten Verfärbung des Chloroforms gehört eine gewisse Uebung, die ich mir durch Versuche mit destilliertem Wasser anzueignen versuchte. Die Farblosigkeit desselben läßt eine Verfärbung des Chloroforms leicht erkennen, hebt dieselbe sogar noch hervor und gibt dadurch den sichersten Anhalt für eine Reaktion.

Als Stammlösung für meine Versuche nahm ich: 0,001 Kal. jodat. : 100 Aqu. dest. und stellte mir dann durch Zusatz von Wasser die gewünschten Verdünnungen her. Nach Ausführung der Reaktion verglich ich den Inhalt des Reagensglases mit reinem Aqua destillata, welches ich mit denselben Reagentien versetzt hatte. Auf diese Weise konnte ich schließlich noch bei einer Verdünnung von

1 Kal. jodat. : 800 000 Aqua

eine zwar nur sehr schwer sichtbare violette Verfärbung des Chloroforms feststellen. Beim Harn eine derartig hohe Grenze zu erreichen, ist so gut wie ausgeschlossen, denn erstens besitzt jeder Harn seine Eigenfarbe, die sehr störend wirkt, und zweitens ist es trotz peinlichster Vorsicht nicht möglich, bei Ausführung der Reaktion ein Ausfallen des Chloroforms in Kügelchen zu vermeiden. Zweifelhafte Reaktionen bei sehr großen Verdünnungen ließ ich stets durch anwesende Kollegen beurteilen, und erst wenn deren Urteil mit dem meinen übereinstimmte, trug ich die Resultate ein.

Du Mesnil gibt in seiner Arbeit „Ueber das Resorptionsvermögen der normalen menschlichen Haut“ an, daß bei der Prüfung auf Jod die Grenze der deutlichen Reaktion in einer Verdünnung 1 : 10000 zu finden sei und bestätigt damit die Behauptung Guttmanns, der die Re-

aktion mit rauchender Salpetersäure und Chloroform ausführte. Meine Untersuchungen ergaben nun jedoch wesentlich andere Resultate, und zwar fand ich als äußerste Grenze folgende Verdünnungen:

Für Menschenharn 1 : 130000
„ Pferdeharn 1 : 19000
„ Hundeharn 1 : 24000
„ Schafharn 1 : 41000
„ Ziegenharn 1 : 42000
„ Rinderharn 1 : 43000
„ Kaninchenharn 1 : 27000

Ferner stellte ich fest, daß die Sandland'sche Methode, wie sie von Neubauer und Vogel angegeben wird, wohl für den menschlichen Harn ausgezeichnete Resultate liefert; beim tierischen Harn versagt sie jedoch oft. 3 Tropfen Kaliumnitritlösung genügen hier nicht, sondern man muß mindestens 5 Tropfen zusetzen, um ein positives Resultat zu erzielen, während der Zusatz von 1 ccm H_2SO_4 ausreicht. Wenn irgend möglich, benutzte ich bei meinen Versuchen immer die gleiche Harnmenge, ca. 5—7 ccm, nachdem ich den Harn vorher filtriert hatte. Vor jedem Versuch nahm ich eine Untersuchung des Harns des betreffenden Tieres vor, um mich zu überzeugen, daß derselbe vollständig jodfrei sei.

Die Harngewinnung ist bei den einzelnen Tiergattungen eine verschiedene und oft mit Schwierigkeiten verknüpft. Benützt man das Pferd als Versuchstier, so empfiehlt es sich, eine Stute zu wählen, da man von dieser mittels Katheter öfter Harn erhalten kann, während man dem Wallach oder Hengst einen Harnbeutel umhängen muß und selten dann Harn erhält, wenn man ihn am nötigsten braucht.

Hunde kann man leicht zum Urinieren veranlassen, indem man sie an Orte führt, wo andere Hunde vorher Harn abgesetzt haben.

Die Harngewinnung bei Schaf und Ziege ist insofern einfach, als man den Tieren nur die Nase zuzuhalten braucht, um den gewünschten Harn zu erhalten.

Große Schwierigkeiten bietet die Harngewinnung beim Rind. Hier hilft kein Katheterisieren, man muß geduldig den Moment abwarten, bis Harn abgesetzt wird, und das geschieht oft während des ganzen Tages nur ein oder einige Male. Aus diesem Grunde verlaufen die Versuche am Rind meist resultatlos.

Kaninchen katheterisiert man, nachdem sie auf einen Bock aufgespannt worden sind. Es gehört einige Uebung zu dieser Manipulation, die an und für sich leicht ist, da die Tiere eine verhältnismäßig weite Harnröhre besitzen.

Was die Untersuchung des Harns anlangt, so hat man in erster Linie die Reaktion desselben zu berücksichtigen. Der Harn der einzelnen Tiere unterscheidet sich von dem des Menschen in seiner Beschaffenheit, Zusammensetzung und Farbe. Pferdeharn ist meist dickflüssig, fadenziehend und von aromatischem Geruch; er enthält viel kohlensauren Kalk und Mucin. Seine normale Farbe ist braunrötlich.

Hundeharn kommt dem des Menschen an Farbe und Konsistenz am ehesten gleich. Meist ist er hellgelb oder hellgrün gefärbt.

Schaf- und Ziegenharn ist in Farbe und Konsistenz oft wechselnd; bald ist er wasserklar, bald blaßgelb, grauweiß und dickflüssig.

Kaninchenharn ist fast immer hellgelb oder schmutziggelb, undurchsichtig und schleimhaltig.

Rinderharn zeigt oft wechselnde Färbung; meist ist er goldgelb, hellgelb, zeitweis auch rotbraun.

Die Farbe des Harns ist abhängig von der Nahrung. Bei entsprechender Fütterung kann man einen Herbivorenharn umwandeln in einen Karnivorenharn und so

aus einem ursprünglich alkalischen Harn einen sauren entstehen lassen.

Je nach der Menge des in ihm enthaltenen Urobilin ist die Farbe des Harns eine hellere oder dunklere und zwar ist er um so dunkler, je mehr Urobilin er enthält.

Für meine Versuche, die sich ja eigentlich nur mit der Resorptionsfähigkeit der tierischen Haut befassen sollten, zog ich zum Vergleich auch die Haut des Menschen heran und wählte als Applikationsstellen die Wade und den Unterleib.

Als Versuchsobjekte benutzte ich Männer von verschiedenem Lebensalter und Körperbau, um auf diese Weise gleichzeitig feststellen zu können, ob Alter und Körperbeschaffenheit einen Einfluß auf die Resorptionsfähigkeit der Haut besitzen.

Bei meinen Versuchstieren zog ich, soweit es mir möglich war, dieselben Gesichtspunkte in Betracht.

Versuche am Menschen.

Versuch 1.

Mann, 26 Jahre alt, Veterinärarzt B. $^1/_2$ ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
28. IV.	9^{25} vorm.	52	sauer	goldgelb	negativ	8^{50} vormitt.
„	10^{05} „	86	„	hellgrün	„	wird $^1/_2$ ccm
„	10^{35} „	121	schwach sauer	hellgelb	„	Jothionol auf der
„	11^{05} „	101	sauer	„	„	Wade ein-
„	11^{50} „	48	„	hellgrün	„	gerieben.
„	3 nachm.	83	schwach alkalisch	„	„	Die Voruntersuchung
„	4^{15} „	98	sauer	„	„	des Harns
„	5^{15} „	88	„	„	„	auf Jod er-
„	6^{35} „	106	„	„	„	gibt ein
29. IV.	8^{10} vorm.	119	„	„	„	negatives
„	11^{45} „	62	„	hellgelb	„	Resultat.
„	3 nachm.	114	„	„	„	
„	7 „	129	„	hellgrün	„	
30. IV.	8 „	132	„	„	„	
„	7 „	97	„	„	„	
1. V.	7 „	141	„	„	„	
„	6 „	72	„	„	„	

Versuch 2.

Mann, 27 Jahre alt, Veterinärarzt V. 1 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
28. IV.	10^{15} vorm.	64	sauer	hellgelb	negativ	9^{30} vormitt.
„	10^{45} „	35	„	„	„	wird 1 ccm
„	12 „	54	„	„	„	Jothionol
„	2^{30} nachm.	166	schwach alkalisch	hellgrün	„	auf der Wade eingerieben.
„	4^{20} „	98	„	„	„	
„	5^{10} „	38	sauer	„	schwach hellviolett	Die Voruntersuchung des Harns ergibt ein negatives Resultat in Bezug auf Jod.
„	6^{30} „	102	„	hellgelb	violetter Schein	
29. IV.	8^{30} vorm.	123	„	„	negativ	
„	2 nachm.	38	„	„	„	
„	7 „	82	„	„	„	
30. IV.	7 vorm.	136	„	hellgrün	„	
„	8 nachm.	47	„	„	„	
1. V.	7^{30} vorm.	142	„	„	„	
„	7 nachm.	56	„	„	„	

Versuch 3.

Mann, 36 Jahre alt, Klinikdiener G. 2 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
28. IV.	10 vorm.	90	sauer	hellgrün	negativ	9^{30} vormitt.
„	10^{30} „	32	„	„	„	werden
„	11^{15} „	43	„	goldgelb	„	2 ccm Jothionol auf der Wade eingerieben.
„	12 „	92	„	„	„	
„	1 nachm.	64	„	hellgelb	„	
„	2 „	94	„	„	„	
„	3 „	92	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	4 „	66	„	hellgrün	„	
„	5 „	123	„	„	zweifelh. violetter Schimmer	
„	6^{25} „	112	„	„	hellviol.	
„	8 „	43	„	„	negativ	
29. IV.	8 „	156	„	goldgelb	„	
„	7 nachm.	172	„	„	„	
1. V.	9 vorm.	115	„	„	„	

Versuch 4.

Mann, 54 Jahre alt, Klinikdiener V. 3 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min-	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
28. IV.	2 nachm	148	sauer	hellgelb	negativ	12^{30} mittags
„	3 „	106	„	hellgrün	„	werden
„	4 „	90	„	weingelb	„	3 ccm Jothionol auf der
„	5 „	62	„	„	„	Wade eingerieben.
„	6 „	84	„	„	„	
„	7 „	40	„	„	schwach violetter Schimmer	Die Voruntersuchung
„	8 „	74	„	„	„	des Harns
„	9 „	63	„	hellgrün	„	auf Jod
29. IV.	8^{15} vorm.	108	„	weingelb	„	ergibt ein
„	2 nachm.	129	„	„	„	negatives
„	7 „	82	„	„	„	Resultat.
1. V.	8 vorm.	156	„	„	„	

Versuch 5.

Mann, 26 Jahre alt, Veterinärarzt B. 4 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.		Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
29. IV.	10	vorm.	110	sauer	hellgelb	negativ	9 vormitt.
„	11	„	108	„	„	hellviol.	werden
„	12	„	109	„	„	„	4 ccm Jothionol auf der Wade eingerieben.
„	2	nachm.	28	„	goldgelb	dunkelviolett	
„	4	„	224	„	„	„	
„	5	„	118	„	hellgrün	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	6^{45}	„	222	„	„	„	
„	11	„	26	„	hellgelb	hellviol.	
„	12	„	37	„	„	dunkelviolett	
30. IV.	8^{30}	vorm.	128	„	goldgelb	hellviol.	
„	11	„	27	„	„	„	
„	3	nachm.	39	„	„	„	
„	4	„	164	neutral	hellgelb	„	
„	7	„	53	„	„	„	
1. V.	8	vorm.	198	sauer	goldgelb	schwach violetter Schimmer	
„	2	nachm.	92	„	hellgrün	negativ	
„	7	„	132	„	„	„	

Versuch 6.

Mann, 36 Jahre alt, Klinikdiener G. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
2. V.	11^{15} vorm.	84	sauer	hellgrün	negativ	10 vormitt.
„	12 „	104	„	hellgelb	„	werden
„	1 nachm.	35	„	„	schwach violetter Schein	5 ccm Jothionol auf der
„	3 „	194	„	weingelb	hellviol.	Wade eingerieben.
„	4 „	51	„	„	„	
„	5 „	63	„	„	„	Die Voruntersuchung
„	6 „	54	„	„	dunkelviolett	des Harns
„	7 „	57	„	„	„	auf Jod fällt
„	8^{30} „	64	„	hellgrün	hellviol.	negativ aus.
3. V.	5^{30} vorm.	108	„	„	„	
„	9 „	48	„	hellgelb	schwach hellviol.	
„	11 „	205	„	„	zweifelh. violetter Schimmer	
„	4 nachm.	204	„	hellgrün	negativ	
„	7 „	76	„	„	„	
4. V.	7^{30} vorm.	182	„	goldgelb	„	

Versuch 7.

Mann, 27 Jahre alt, Veterinärarzt V. 2 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
21. V.	1 nachm.	28	sauer	goldgelb	negativ	10 vormitt. werden 2 ccm Jothionol am Unterleib eingerieben.
„	2 „	53	„	weingelb	hellviol.	
„	3^{30} „	39	„	„	„	
„	5 „	72	„	„	„	
„	7 „	102	„	goldgelb	„	
22. V.	8 vorm.	58	„	„	negativ	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2 nachm.	132	„	weingelb	„	
„	7 „	38	„	„	„	
23. V.	8^{15} vorm.	193	„	goldgelb	„	

Versuch 8.

Mann, 36 Jahre alt, Klinikdiener G. 3 ccm Jothionol.

21. V.	1 nachm.	24	sauer	goldgelb	hellviol.	10^{15} vormitt. werden 3 ccm Jothionol am Unterleib eingerieben.
„	2 „	70	„	„	„	
„	3^{30} „	114	„	weingelb	„	
„	5 „	28	„	„	„	
„	7 „	162	„	„	„	
22. V.	7 vorm.	122	„	goldgelb	schwach hellviol.	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2 nachm	63	„	„	negativ	
„	6 „	189	„	weingelb	„	
23. V.	7^{30} vorm.	118	„	„	„	

Versuch 9.

Mann, 54 Jahre alt, Klinikdiener V. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
21. V.	11 vorm.	65	sauer	goldgelb	negativ	10^{15} vormitt. werden 5 ccm Jothionol am Unterleib eingerieben. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	12 „	78	„	„	hellviol.	
„	1 nachm.	64	„	„	„	
„	2^{30} „	126	„	weingelb	„	
„	5 „	178	„	„	dunkelviolett	
„	7 „	120	„	goldgelb	„	
22. V.	7^{30} vorm.	210	„	„	hellviol.	
„	1 nachm.	67	„	hellgrün	schwach violetter Schimmer	
„	7 „	132	„	„	negativ	
23. V.	8 vorm.	219	„	goldgelb	„	

Aus vorstehenden neun in Tabellen verzeichneten Versuchen geht folgendes hervor:

1. In einer Menge von $^1/_2$ ccm Jothionol ergibt sich nach einer Einreibung an der Wade des Menschen keine Jodreaktion im Harn.
2. Nach Applikation von 2, 3, 4 und 5 ccm Jothionol tritt schon nach kurzer Zeit eine Reaktion auf und zwar am schnellsten nach Einreibung von 4 ccm.
3. Die Resorption des Jothionols erfolgt am Unterleib besser und schneller, wie an der Wade. Folglich ist der Unterleib zur Einreibung besser geeignet wie die Wade.
4. Der Organismus gebraucht je nach der Menge des eingeriebenen Präparats 24 -48 Stunden, um sich des aufgenommenen Jods wieder zu entledigen.

Versuche am Pferd.

Versuch 10.

Braune Stute, 9 Jahre alt. 1 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
23. V.	9^{35} vorm.	182	sauer	dunkelgelb	negativ	8^{45} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 1 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	10^{45} „	114	„	„	„	
„	11^{50} „	83	alkalisch	strohgelb	„	
„	1^{10} nachm.	122	„	goldgelb	„	
„	3 „	208	„	„	„	
„	4^{10} „	320	„	hellgelb	„	
„	5^{10} „	270	„	„	„	
„	6 „	213	„	„	„	
„	8 „	118	schwach alkalisch	„	„	
24. V.	8^{45} vorm.	236	alkalisch	bernsteingelb	„	
„	2 nachm.	172	„	„	„	
„	7 „	223	„	„	„	
25. V.	7 vorm.	287	„	dunkelgelb	„	

Versuch 11.

Schimmelstute, 2 Jahre alt. 2 ccm Jothionol.

27. IV.	9^{45} vorm.	202	alkalisch	schmutzig gelb	negativ	8^{45} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 2 ccm Jothionol am Hals. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	10^{45} „	35	„	„	„	
„	11^{50} „	180	„	hellgelb	„	
„	2^{15} nachm.	44	„	„	„	
„	3^{30} „	212	„	„	„	
„	4^{35} „	28	„	goldgelb	„	
„	6 „	103	„	„	„	
28. IV.	8^{25} vorm.	138	„	hellgelb	„	
„	12 „	56	„	„	„	
„	7 nachm.	72	„	„	„	

Versuch 12.

Fuchsstute, 6 Jahre alt. 3 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
23. IV.	9^{30} vorm.	208	alkalisch	dunkelgelb	negativ	8^{30} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 3 ccm Jothionol am Hals. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verlauft negativ.
„	10^{35} „	158	„	„	schwach violetter Schimmer	
„	11^{30} „	139	„	„	hellviol.	
„	1 nachm.	165	„	hellgelb	dunkelviolett	
„	3 „	168	„	goldgelb	„	
„	3^{45} „	134	„	„	hellviol.	
„	4^{50} „	125	„	„	„	
„	5^{50} „	103	„	schmutzig gelb	„	
„	6^{50} „	106	„	„	schwach hellviol.	
„	8^{30} „	137	„	„	negativ	
24. IV.	8^{30} vorm.	203	„	goldgelb	„	
„	11^{45} „	78	„	„	„	
„	6 nachm.	132	„	„	„	

Versuch 13.

Braune Stute, 8 Jahre alt. 3 ccm Jothionol.

23. IV.	9^{25} vorm.	160	alkalisch	hellgelb	negativ	8^{30} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 3 ccm Jothionol an der Innenfläche des link. Hinterschenkels. Die Voruntersuch. d. Harns auf Jod ergibt ein negat. Result.
„	10^{30} „	151	„	„	schwach violetter Schimmer	
„	11^{55} „	143	„	„	„	
„	12^{50} nachm.	235	„	„	negativ	
„	2^{45} „	214	„	rotgelb	hellviol.	
„	3^{40} „	123	„	goldgelb	„	
„	4^{45} „	81	„	„	negativ	
„	5^{50} „	73	„	„	„	
„	6^{45} „	104	„	„	„	
„	8^{15} „	236	„	hellgelb	„	
24. IV.	8^{30} vorm.	223	„	goldgelb	„	

Versuch 14.

Rappstute, 3 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
22. IV.	11^{45} vorm.	45	alkalisch	dunkelgelb	negativ	11 vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 5 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns ergibt ein negatives Resultat in bezug auf Jod.
„	12^{15} nachm.	16	„	„	schwach violetter Schimmer	
„	2^{25} „	60	„	„	hellviol.	
„	3^{35} „	33	„	„	„	
„	4^{30} „	58	„	„	„	
„	5^{35} „	18	„	braungelb	dunkelviolett	
„	6^{45} „	13	„	hellgelb	hellviol.	
23. IV.	8 vorm.	21	„	goldgelb	dunkelviolett	
„	11^{45} „	46	„	„	hellviol.	
„	7 nachm.	36	„	„	negativ	
24. IV.	7^{30} vorm.	122	„	„	„	

Versuch 15.

Schimmelstute, 2 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

22. IV.	10^{50} vorm.	70	alkalisch	dunkelgelb	zweifelh. violetter Schimmer	10^{15} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 5 ccm Jothionol an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	11^{35} „	30	„	hellgelb	hellviol.	
„	12^{05} „	62	„	braungelb	„	
„	2^{15} nachm.	165	„	dunkelgelb	dunkelviolett	
„	3^{25} „	126	„	schmutzig gelb	„	
„	4^{30} „	85	„	„	hellviol.	
„	5^{25} „	125	„	dungelgelb	„	
„	7^{30} „	94	„	„	schwach hellviol.	
23. IV.	8 vorm.	19	schwach alkalisch	hellgelb	negativ	
„	12 „	132	alkalisch	„	„	

Versuch 16.

Braune Stute, 5 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
26. IV.	10^{45} vorm.	70	alkalisch	hellgelb	negativ	9^{50} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 5 ccm Jothionol am Hals.
„	11^{45} „	248	„	„	hellviol.	
„	1^{30} nachm.	69	„	„	dunkelviolett	
„	2^{50} „	215	„	„	„	
„	4^{15} „	113	„	„	hellviol.	
„	6 „	170	„	dunkelgelb	schwach hellviol.	Die Voruntersuchung des Harns ergibt in bezug auf Jod ein negatives Resultat.
„	7^{50} „	215	neutral	grünlichgelb	negativ	
27. IV.	8^{30} vorm.	78	alkalisch	hellgelb	„	
„	2 nachm.	92	„	„	„	
„	6^{45} „	227	„	„	„	

Für die Beantwortung der Fragen, welche ich mir als Aufgabe stellte, ergibt sich aus den angeführten Versuchen am Pferd folgendes:

1. Das perkutan eingeführte Jod läßt sich schon nach ca. 45 Minuten im Harn nachweisen.
2. Um sich desselben wieder zu entledigen, braucht der Organismus 12—24 Stunden, je nach der Größe der applizierten Jothionolmenge.
3. Das Jod läßt sich bei einer Einreibung von 3 ccm Jothionol zum ersten Mal nachweisen und zwar nach 2 Stunden.
4. Für die Einreibung geeignet ist sowohl der Hals als auch die Innenfläche der Hinterschenkel. An beiden Stellen wird das Präparat gleich gut resorbiert.

Versuche am Hund.

Versuch 17.

Spitzbastard, 4 Jahre alt. $^1/_2$ ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
26. IV.	11^{05} vorm.	28	alkalisch	hellgrün	negativ	10^{05} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von $^1/_2$ ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	12 „	9	„	„	„	
„	1^{35} nachm.	26	„	„	„	
„	3^{45} „	9	„	„	„	
„	5^{45} „	7	„	„	„	
„	7^{30} „	11	schwach alkalisch	„	„	
27. IV.	8^{45} vorm.	13	schwach sauer	hellgelb	„	
„	11^{45} „	22	sauer	„	„	
„	6^{30} nachm.	18	„	hellgrün	„	
28. IV.	7^{30} vorm.	36	„	„	„	

Versuch 18.

Spitzbastard, 5 Jahre alt. 1 ccm Jothionol.

26. IV.	11^{10} vorm.	31	alkalisch	hellgrün	hellviol.	10^{15} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 1 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	12^{10} nachm.	19	„	„	„	
„	1^{40} „	35	schwach alkalisch	„	„	
„	3^{50} „	26	„	gelbgrün	dunkelviolett	
„	5^{40} „	39	„	„	„	
„	8 „	16	„	hellgrün	schwach hellviol.	
27. IV.	8^{30} vorm.	14	sauer	„	negativ	
„	2^{30} nachm.	17	schwach sauer	„	„	
„	7 nachm.	21	alkalisch	„	„	
28. IV.	8 vorm.	32	sauer	„	„	

Versuch 19.

Spitz, 4 Jahre alt. 2 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
26. IV.	11^{15} vorm.	9	schwach alkalisch	hellgelb	hellviol.	10^{25} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 2 ccm Jothionol am Hals. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	12^{05} nachm.	11	„	hellgrün	dunkelviolett	
„	1^{45} „	9	alkalisch	„	„	
„	4 „	15	„	„	„	
„	5^{50} „	10	schwach alkalisch	„	hellviol	
„	8^{10} „	14	„	„	schwach violett	
27. IV.	7^{30} vorm.	17	schwach sauer	hellgelb	negativ	
„	12^{30} nachm.	21	„	„	„	
„	7 „	31	schwach alkalisch	hellgrün	„	
28. IV.	7^{45} vorm.	18	sauer	„	„	

Versuch 20.

Spitzbastard, 4 Jahre alt. 2 ccm Jothionol.

4. V.	11^{15} vorm.	14	alkalisch	hellgelb	negativ	9^{35} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 2 ccm Jothionol an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	12^{15} nachm.	32	„	„	„	
„	2^{30} „	44	schwach alkalisch	„	schwach hellviol.	
„	4 „	45	„	hellgrün	„	
„	6^{05} „	9	„	„	hellviol.	
„	7^{30} „	43	alkalisch	weingelb	„	
5. V.	8 vorm.	10	schwach alkalisch	„	schwach violetter Schimmer	
„	2^{30} nachm.	9	„	„	negativ	
„	7 „	13	„	„	„	
6. V.	8^{30} vorm.	8	alkalisch	hellgrün	„	

Versuch 21.

Spitz, 4 Jahre alt. 3 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
30. IV.	10^{25} vorm.	9	neutral	hellgrün	negativ	9^{25} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 3 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	11^{25} „	12	alkalisch	dunkelgrün	violetter Schimmer	
„	1 nachm.	17	„	„	dunkelviolett	
„	2^{30} „	16	„	„	„	
„	3^{30} „	14	„	„	hellviol.	
„	4^{30} „	18	„	zitronengelb	dunkelviolett	
„	6^{50} „	7	„	goldgelb	hellviol.	
1. V.	7 vorm.	19	schwach sauer	hellgelb	schwach hellviol.	
„	1^{30} nachm.	32	schwach alkalisch	„	„	
„	7 „	17	„	„	schwach violetter Schimmer	
2. V.	7^{30} vorm.	26	„	„	negativ	
„	11^{45} „	11	„	hellgrün	„	

Versuch 22.

Spitz, 4 Jahre alt. 3 ccm Jothionol.

4. V.	11^{20} vorm.	9	neutral	hellgrün	negativ	9^{45} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 3 ccm Jothionol an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	12^{20} nachm.	8	schwach sauer	goldgelb	„	
„	2^{15} „	13	schwach alkalisch	hellgelb	„	
„	3^{50} „	12	alkalisch	hellgrün	hellviol.	
„	6^{10} „	7	„	„	„	
„	7^{15} „	10	„	„	„	
5. V.	8 vorm.	12	schwach sauer	„	schwach violetter Schimmer	
„	11^{45} „	14	schwach alkalisch	weingelb	negativ	
„	7 nachm.	9	„	hellgrün	„	
6. V.	5^{30} „	15	„	„	„	

Versuch 23.

Spitzbastard, 5 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
30. IV.	10^{30} vorm.	18	schwach alkalisch	hellgrün	negativ	9^{30} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 5 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	11^{30} „	11	„	hellgelb	hellviol.	
„	1 nachm.	23	alkalisch	dunkelgelb	dunkelviolett	
„	2^{30} „	27	„	„	„	
„	3^{30} „	18	„	„	„	
„	4^{35} „	20	„	hellgelb	„	
„	7 „	8	„	„	hellviol.	
1. V.	7 vorm.	26	schwach sauer	„	dunkelviolett	
„	6^{45} nachm.	23	schwach alkalisch	hellgrün	hellviol.	
2. V.	9^{15} vorm.	28	„	„	„	
„	11 vorm.	24	„	goldgelb	„	
„	4 nachm.	21	alkalisch	zitronengelb	dunkelviolett	
„	6^{15} „	29	„	„	„	
3. V.	8 vorm.	27	sauer	hellgrün	hellviol.	
„	11 „	16	alkalisch	hellgelb	„	
„	3 nachm.	86	neutral	hellgrün	negativ	
„	7 „	14	alkalisch	„	„	

Versuch 24.

Spitzbastard, 4 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
4. V.	11^{25} vorm.	28	alkalisch	zitronengelb	negativ	9^{55} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 5 ccm Jothionol an der Innenfläche des linken Hinterschenkels.
„	12^{10} nachm.	31	„	„	„	
„	2^{20} „	30	schwach alkalisch	hellgrün	hellviol.	
„	4 „	32	„	„	„	
„	6^{15} „	32	„	„	„	
„	7^{10} „	13	„	weingelb	dunkelviolett	
5. V.	8^{15} vorm.	56	neutral	hellgrün	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	11^{45} „	18	alkalisch	„	hellviol.	
„	7 nachm.	21	schwach alkalisch	„	„	
6. V.	7^{30} vorm.	47	alkalisch	schmutzig gelb	„	
„	2^{30} nachm.	19	„	hellgelb	„	
„	5^{30} „	42	„	„	schwach violetter Schimmer	
7. V.	7^{30} vorm.	52	neutral	hellgrün	negativ	
„	11^{45} „	15	alkalisch	hellgelb	„	

Als Resultat der Versuche am Hund stellte ich folgendes fest:

1. Das perkutan eingeführte Jod läßt sich schon nach kurzer Zeit im Harn nachweisen, meist nach 2—4 Stunden, je nach der Menge des eingeriebenen Jothionols.
2. Um sich des Jods wieder zu entledigen, braucht der Organismus bei kleinen Gaben 6—12 Stunden, bei größeren bis zu 72 Stunden und länger.

3. Bei Applikation von 1 ccm Jothionol laßt sich zum ersten Mal Jod im Harn nachweisen und zwar nach 1 Stunde.
4. Die geeignetste Körperstelle zur Einreibung ist der Rücken.

Versuche am Rind.

Versuch 25.

Kuh, 5 Jahre alt. 5 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
27. IV.	10^{20} vorm.	260	alkalisch	goldgelb	negativ	8^{50} vorm. erhält die Kuh eine Einreib. von 5 ccm Jothionol an der Innenfläche des link. Hinterschenkels. Die Voruntersuch. des Harns auf Jod resultatlos.
„	3 nachm.	228	„	grüngelb	„	
„	4^{55} „	201	„	goldgelb	hellviol.	
„	6^{45} „	143	„	hellgelb	„	
28. IV.	8^{30} vorm.	157	„	goldgelb	negativ	
„	7 nachm.	214	„	„	„	

Versuch 26.

Kuh, 10 Jahre alt. 10 ccm Jothionol.

3. V.	2^{15} nachm.	18	neutral	hellgelb	zweifelh. violetter Schimmer	9^{30} vorm. erhält die Kuh eine Einreib. von 10 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	5^{40} „	635	„	„	negativ (Indikanreaktion)	
„	7 „	97	„	„	negativ	
„	10 „	218	„	„	„	
4. V.	9 vorm.	587	„	hellgrün	„	
„	11^{30} „	68	„	„	„	
„	2^{15} nachm.	93	„	„	„	

Versuch 27.

Kuh, 8 Jahre alt. 20 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
4. V.	12^{15} nachm.	210	neutral	hellgrün	schwach violett (Indikan?)	
„	7^{45} „	36	alkalisch	braungelb	negativ	
5. V.	7^{50} vorm.	247	neutral	hellgrün	„	
6. V.	2^{20} nachm.	542	alkalisch	goldgelb	„	

Die Versuche am Rind kann ich nur in einem Fall als gelungen betrachten. Es stellten sich der Harngewinnung große Schwierigkeiten entgegen, so daß es mir nicht möglich war, genügend oft Untersuchungen des Harns vorzunehmen. Ich gelange aus diesem Grunde nur zu einem teilweis abschließenden Ergebnis und kann die Fragen, welche ich mir zur Beantwortung stellte, nur dahin beantworten, daß eine Resorption des eingeriebenen Jothionols stattfindet, und daß die Innenfläche der Hinterschenkel die zur Applikation geeignetste Stelle zu sein scheint. Die Untersuchung des Harns machte mir oft insofern Schwierigkeiten, als Indikanreaktionen auftraten, die leicht Täuschungen hervorrufen können und zu Fehlresultaten führen.

Versuche am Schaf.

Versuch 28.

Schaf, 2 Jahre alt. 1 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
2. V.	11^{15} vorm.	14	alkalisch	hellgelb	negativ	9^{45} vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 1 ccm Jothionol auf dem Rücken.
„	1^{30} nachm.	10	„	goldgelb	„	
„	2^{30} „	24	schwach sauer	„	„	
„	5 „	27	„	„	„	
„	6^{45} „	22	alkalisch	„	„	
3. V	7^{45} „	9	„	hellgelb	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verlief resultatlos.

Versuch 29.

Schaf, 2 Jahre alt. 2 ccm Jothionol.

2. V.	11^{20} vorm.	10	schwach sauer	goldgelb	negativ	10 vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 2 ccm Jothional auf dem Rücken.
„	1^{25} nachm.	30	„	hellgelb	„	
„	3^{30} „	19	neutral	„	„	
„	5^{15} „	46	„	„	„	
„	7 „	8	„	goldgelb	„	
3. V.	8^{15} vorm.	27	sauer	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.

Versuch 30.

Schaf, 2 Jahre alt. 4 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
3. V.	11 vorm.	27	alkalisch	goldgelb	negativ	9 vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 4 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergab ein negatives Resultat.
„	1 nachm.	38	„	„	„	
„	3 „	70	neutral	hellgrün	„	
„	4^{30} „	38	„	goldgelb	„	
„	6^{45} „	9	alkalisch	hellgelb	„	
4. V.	8 vorm.	24	„	„	„	
„	12 „	14	„	„	„	
„	7 nachm.	28	„	goldgelb	„	

Versuch 31.

Schaf, 2 Jahre alt. 6 ccm Jothionol.

4. V.	11^{05} vorm.	11	neutral	hellgelb	negativ	9^{10} vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 6 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	1 nachm.	43	schwach sauer	hellgrün	„	
„	3 „	74	„	„	„	
„	4^{35} „	15	neutral	„	„	
„	6^{50} „	16	„	„	„	
4. V.	8 vorm.	8	„	hellgelb	hellviol.	
„	12^{05} nachm.	54	„	hellgrün	negativ	
„	2^{45} „	18	„	„	„	
„	7 „	32	„	„	„	

Versuch 32.

Schaf, 3 Jahre alt. 10 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
3. V.	11^{10} vorm.	34	sauer	goldgelb	negativ	9^{30} vormitt. erhält das Tier 10 ccm Jothionol als Einreibung auf dem Rücken.
„	1 nachm.	68	„	„	hellviol.	
„	3^{05} „	70	„	hellgrün	„	
„	4^{40} „	56	„	„	„	
„	7 „	38	„	„	„	
4. V.	8^{15} vorm.	62	„	goldgelb	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verlief negativ.
„	12 „	134	„	hellgrün	violetter Schimmer	
„	2^{30} nachm.	36	„	„	negativ	
„	7^{30} nachm.	42	„	„	„	

Versuch 33.

Schaf, 2 Jahre alt. 6 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
6. V.	1^{30} nachm.	47	sauer	goldgelb	hellviol.	10^{15} vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 6 ccm Jothionol an der Innenfläche des linken Hinterschenkels.
„	3^{30} „	49	alkalisch	„	„	
„	5^{30} „	12	sauer	„	negativ	
„	7 „	19	„	zitronengelb	„	
7. V.	7^{30} vorm.	9	alkalisch	goldgelb	„	
„	12^{15} nachm.	18	„	„	„	
„	7 „	32	sauer	hellgelb	„	
						Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft resultatlos.

Versuch 34.

Schaf, 3 Jahre alt. 10 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
6. V.	1^{80} nachm.	107	sauer	hellgrün	hellviol.	10^{15} vormitt. werden dem Tier 10 ccm Jothionol an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels eingerieben. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ist negativ.
„	3^{80} „	42	„	„	„	
„	5^{40} „	18	„	goldgelb	dunkelviolett	
„	7 „	132	„	hellgrün	hellviol.	
7. V.	7^{80} vorm.	25	„	goldgelb	schwach violetter Schimmer	
„	11^{45} „	28	„	„	negativ	
„	7 nachm.	117	„	hellgelb	„	

Als Resultat der Versuche am Schaf ergibt sich folgendes:

1. Nach 3 Stunden läßt sich das Jod zuerst im Harn nachweisen, wenn die Einreibung an der Innenfläche der Hinterschenkel stattfand, nach 11 Stunden jedoch erst, wenn die Applikation auf dem Rücken vorgenommen wurde.
2. Nach 2—8 Stunden hat sich der Organismus des eingeführten Jods wieder entledigt.
3. Die Dosis, bei welcher sich Jod zum ersten Mal im Harn nachweisen läßt, beträgt 6 ccm.
4. Die Innenfläche der Hinterschenkel ist die geeignetste Stelle zur Einreibung.

Versuche an der Ziege.

Versuch 35.

Ziege, 5 Jahre alt. 1 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
2. V.	11^{25} vorm.	132	alkalisch	hellgrün	negativ	10^{20} vorm. erhält das Tier eine Einreibung von 1 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	1^{25} nachm.	39	„	„	„	
„	3^{20} „	87	„	„	„	
„	3^{25} „	69	„	„	„	
„	6^{50} „	110	„	„	„	
3. V.	8 vorm.	42	„	hellgelb	„	
„	10^{30} „	72	„	hellgrün	„	
„	12^{45} „	36	„	„	„	
„	7 nachm.	54	„	„	„	

Versuch 36.

Ziege, 5 Jahre alt. 5 cm Jothionol.

5. V.	11^{15} vorm.	10	neutral	hellgrün	negativ	9^{30} vormitt. erhält die Ziege 5 ccm Jothionol als Einreibung auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	1^{15} nachm.	14	alkalisch	hellgelb	„	
„	3^{10} „	54	„	hellgrün	„	
„	5 „	12	„	„	„	
„	7^{10} „	28	„	„	„	
6. V.	9^{30} vorm.	22	neutral	hellgelb	„	
„	11^{30} „	33	alkalisch	„	„	
„	2 nachm.	62	„	hellgrün	„	
„	7 „	53	„	„	„	

Versuch 37.

Ziege, 5 Jahre alt. 10 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harn menge in ccm	Harn-reaktion	Harn-farbe	Jod-reaktion	Bemerkungen
7. V.	12^{30} nachm.	32	alkalisch	goldgelb	negativ	10 vormitt. werden dem Tier 10 ccm Jothionol auf dem Rücken eingerieben. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	3^{30} „	26	„	„	„	
„	5^{15} „	10	„	„	„	
„	7^{30} „	12	„	„	hellviol.	
8. V.	8 vorm.	29	„	„	negativ	
„	11^{45} „	34	„	hellgelb	„	
„	7^{30} nachm.	52	„	hellgrün	„	

Versuch 38.

Ziege, 5 Jahre alt. 10 ccm Jothionol.

9. V.	10^{30} vorm.	56	alkalisch	goldgelb	negativ	9 vormitt. erhält die Ziege eine Einreibung von 10 ccm Jothionol an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	12 „	30	„	„	dunkelviolett	
„	2 nachm.	24	„	„	hellviol.	
„	6 „	18	„	„	„	
10. V.	8 vorm.	91	„	„	dunkelviolett	
„	11^{45} „	23	„	„	hellviol.	
„	7 nachm.	56	„	„	„	
11. V.	8 vorm.	22	„	„	negativ	
„	12 „	43	„	„	„	

Für die Versuche an der Ziege ergibt sich bei Beantwortung meiner Fragen nachstehendes:

1. Wird das Jothionol auf dem Rücken eingerieben, so treten bei einer Dosis von 10 ccm nach 7 Stunden Spuren von Jod im Harn auf; findet die Applikation an der Innenfläche der Hinterschenkel statt, so erhält man die erste Reaktion schon nach $1^1/_2$ Stunden.
2. Die Jodausscheidung hört, je nachdem auf dem Rücken oder an den Hinterschenkeln eingerieben worden ist, nach 1—8 Stunden wieder auf.
3. Nach Applikation von 10 ccm Jothionol läßt sich zum ersten Mal Jod im Harn nachweisen.
4. Als geeignetste Stelle zur Einreibung ist bei der Ziege die Innenfläche der Hinterschenkel anzusehen.

Versuche an Kaninchen.

Versuch 39.

Kaninchen 1 Jahr alt, männlich. $^1/_2$ ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
7. V.	10^{15} vorm.	10	alkalisch	schmutzig gelb	negativ	9 vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von $^1/_2$ ccm Jothionol auf dem Rücken.
„	11^{20} „	14	„	„	„	
„	2 nachm.	21	„	„	schwach hellviol.	
„	4^{30} „	9	„	hellgelb	hellviol.	
„	6 „	11	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	7 „	8	„	„	schwach hellviol.	
8. V.	8^{15} vorm.	8	„	dunkelgelb	negativ	
„	11^{45} „	12	„	„	„	
„	7 nachm.	15	„	„	„	
9. V.	8 vorm.	18	„	„	„	

Versuch 40.

Kaninchen, $1^1/_4$ Jahre alt, männlich. 1 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
7. V.	10^{20} vorm.	11	alkalisch	dunkelgelb	negativ	9^{10} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 1 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2 nachm.	9	„	schmutzig gelb	„	
„	4^{15} „	10	„	„	hellviol.	
„	6 „	21	neutral	hellgelb	dunkelviolett	
„	7 „	13	„	dunkelgelb	hellviol	
8. V.	8^{15} vorm.	56	alkalisch	„	„	
„	12 „	18	„	„	„	
„	7^{30} nachm.	14	„	hellgelb	„	
9. V.	8^{15} vorm.	13	„	„	negativ	
„	11 „	9	„	dunkelgelb	„	

Versuch 41.

Kaninchen, $^1/_2$ Jahr alt, weiblich. 2 ccm Jothionol.

7. V.	10^{25} vorm.	8	alkalisch	hellgelb	negativ	9^{16} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 2 ccm Jothionol auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	11^{20} „	9	„	„	hellviol.	
„	2^{10} nachm.	20	„	dunkelgelb	dunkelviolett	
„	4^{30} „	14	„	„	„	
„	6^{10} „	18	„	hellgelb	„	
„	7^{10} „	15	„	„	hellviol.	
8. V.	8^{15} vorm.	12	„	dunkelgelb	„	
„	11^{30} „	17	„	„	„	
„	7 nachm.	29	„	„	schwach violetter Schimmer	
9. V.	8^{20} vorm.	15	„	„	negativ	

Versuch 42.

Kaninchen, 1 Jahr alt, männlich. $^1/_2$ ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	11^{25} vorm.	27	alkalisch	hellgelb	hellviol.	9^{30} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von $^1/_2$ ccm Jothionol an der Innenfläche des link. Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2^{30} nachm.	24	„	„	dunkelviolett	
„	4^{45} „	36	„	„	„	
„	7^{45} „	20	„	„	„	
10. V.	8^{30} vorm.	16	„	„	negativ	
„	11 „	12	„	„	„	
„	7 nachm.	14	„	„	„	

Versuch 43.

Kaninchen, $1^1/_4$ Jahre alt, männlich. 1 ccm Jothionol.

9. V.	11^{30} vorm.	14	alkalisch	dunkelgelb	negativ	9^{40} vormitt. wird dem Kaninchen 1 ccm Jothionol an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels eingerieben. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2^{45} nachm.	15	„	„	schwach violetter Schimmer	
„	4^{50} „	9	„	milchfarben	hellviol.	
„	6^{50} „	11	„	hellgelb	dunkelviolett	
10. V.	9 vorm.	14	„	„	negativ	
„	11^{30} „	12	„	„	„	

Versuch 44.

Kaninchen, 1 Jahr alt, männlich. 2 ccm Jothionol.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	11^{15} vorm.	19	alkalisch	hellgelb	negativ	9^{15} vormitt. erhält das Kaninchen 2 ccm Jothionol als Einreibung an der Innenfläche des link. Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2 nachm.	12	„	„	hellviol.	
„	5 „	23	„	„	dunkelviolett	
„	6^{45} „	18	„	„	„	
„	8 „	14	„	„	hellviol.	
10. V.	9 vorm.	16	„	„	negativ	
„	11^{30} „	17	„	„	„	
„	7 nachm.	21	„	„	„	

Aus den vorstehenden Versuchen am Kaninchen ist folgendes zu ersehen:

1. Nach 5 Stunden seit der Einreibung ist das Jod zum ersten Mal im Harn nachweisbar, wenn $^1/_2$ ccm Jothionol benutzt wurde. Bei Anwendung von 2 ccm des Präparats gelingt der Nachweis schon nach 2 Stunden.
2. Nach 10—24 Stunden hat sich der Organismus des eingeführten Jods wieder entledigt, je nachdem $^1/_2$, 1 oder 2 ccm Jothionol in die Haut eingerieben wurden.
3. Als geeignetste Stelle für die Einreibung kommt beim Kaninchen die Innenfläche der Hinterschenkel in Betracht.

In Nachstehendem seien die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit Jodipin mitgeteilt. Auch hierzu habe ich am Menschen zunächst experimentiert und nächstdem Pferd, Hund, Schaf, Rind, Ziege und Kaninchen in den Bereich meiner vergleichenden Untersuchungen gezogen.

Versuche am Menschen.

(Jodipin.)

Versuch 45.

Mann, 27 Jahre alt, Veterinärarzt F. 2 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	11^{30} vorm.	210	sauer	weingelb	negativ	10^{30} vormitt. werden 2 ccm Jodipin auf der Wade eingerieben. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2^{45} nachm.	145	„	„	„	
„	4 „	103	„	„	„	
„	6^{30} „	84	„	„	„	
„	10 „	132	„	„	„	
10. V.	8^{30} vorm.	92	„	„	„	
„	10^{30} „	78	„	goldgelb	„	
„	2^{30} nachm.	72	„	hellgrün	„	
„	4^{30} „	197	alkalisch	„	„	
„	7 „	103	„	„	„	
11. V.	7 vorm.	51	sauer	goldgelb	„	
„	11^{15} „	112	„	„	„	
„	7 nachm.	51	„	„	„	
12. V.	8^{45} vorm.	39	„	„	„	

Versuch 46.

Mann, 54 Jahre alt, Klinikdiener V. 3 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	11^{55} vorm.	212	sauer	hellgrün	negativ	10^{45} vormitt. findet eine Einreibung von 3 ccm Jodipin auf der Wade statt.
„	1^{30} nachm.	58	„	goldgelb	„	
„	3 „	64	„	„	„	
„	4 „	72	„	weingelb	„	
„	6^{30} „	80	„	„	„	
„	10 „	114	„	hellgrün	„	
10. V.	7 vorm.	84	„	weingelb	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	10^{30} „	146	„	„	negativ	
„	2^{45} nachm.	142	neutral	„	schwach violetter Schimmer	
„	7 „	90	sauer	„	„	
11. V.	7 vorm.	184	„	„	negativ	
„	11^{50} „	192	„	„	„	
„	6^{30} nachm.	244	„	hellgrün	„	
12. V.	9 vorm.	240	„	„	„	

Versuch 47.

Mann, 36 Jahre alt, Klinikdiener G. 5 ccm Jodipin.

9. V.	11^{50} vorm.	134	sauer	hellgrün	negativ	10^{50} vormitt. werden 5 ccm Jodipin auf der Wade eingerieben.
„	1^{15} nachm.	92	„	„	„	
„	2^{30} „	94	„	„	„	
„	4 „	124	„	weingelb	„	
„	6^{35} „	93	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verlief negativ.
„	10 „	168	„	„	„	
10. V.	7 vorm.	94	„	„	„	
„	2^{30} nachm.	130	„	hellgrün	„	
„	7 „	140	„	weingelb	„	
11. V.	6^{30} vorm.	163	„	„	„	
„	12 „	168	„	hellgrün	„	
„	7 nachm.	78	„	„	„	
12. V.	10 vorm.	142	„	weingelb	„	

Versuch 48.

Mann, 26 Jahre alt, Veterinärarzt B. 3 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
10. V.	11^{30} vorm.	242	sauer	hellgrün	negativ	10^{30} vormitt. werden 3 ccm Jodipin am Unterleib eingerieben.
„	2 nachm.	215	„	„	„	
„	5 „	94	„	goldgelb	„	
„	7 „	5^{1}	„	„	„	
11. V.	10^{15} vorm.	140	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod fällt negativ aus.
„	2 nachm.	145	„	„	„	
„	7 „	76	„	„	„	
12. V.	8^{45} vorm.	52	„	hellgrün	„	
„	4^{45} nachm.	161	„	„	„	

Versuch 49.

Mann, 27 Jahre alt, Veterinärarzt V. 5 ccm Jodipin.

10. V.	11^{30} vorm.	38	sauer	goldgelb	hellviol.	10^{15} vormitt. wird eine Einreibung von 5 ccm Jodipin am Unterleib vorgenommen. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	3^{30} nachm.	162	„	„	„	
„	4^{50} „	46	„	„	„	
„	7 „	91	„	„	„	
11. V.	7^{30} vorm.	72	„	„	„	
„	4^{15} nachm.	30	alkalisch	weingelb	„	
12. V.	9 vorm.	68	sauer	„	schwach violetter Schimmer	
„	4^{50} nachm.	22	„	„	„	
13. V.	10^{15} vorm.	172	„	goldgelb	zweifelh. violetter Schimmer	
„	7 nachm.	92	„	„	negativ	
14. V.	7 vorm.	162	„	weingelb	„	

Das Resultat der vorstehend angeführten Versuche am Menschen lautet:

1. Bei Einreibung von 3 ccm Jodipin an der Wade tritt Jod nach ca. 27. Stunden in Spuren im Harn auf; verwendet man 5 ccm Jodipin und reibt dasselbe am Unterleib ein, so tritt eine Jodreaktion im Harn schon nach 1 Stunde ein.
2. Die Reaktion verschwindet bei Applikation von 3 ccm Jodipin nach ca. 5 Stunden, nach Einreibung von 5 ccm erst nach 72 Stunden.
3. Bei einer Dosis von 3 ccm Jodipin läßt sich zum ersten Mal Jod im Harn nachweisen.
4. Zur Einreibung ist der Unterleib die am besten geeignete Stelle.

Versuche am Hund.

Versuch 50.

Spitzbastard, 4 Jahre alt, männlich. 1 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	10^{45} vorm.	9	neutral	hellgrün	negativ	9^{45} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 1 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	11^{50} „	19	alkalisch	„	„	
„	1^{30} nachm.	7	„	„	„	
„	2^{45} „	13	„	weingelb	„	
„	4^{10} „	8	neutral	„	schwach violetter Schimmer	
„	6^{15} „	47	sauer	„	hellviol.	
10. V.	7 vorm.	12	„	„	negativ	
„	10^{15} vorm.	16	neutral	„	„	
„	3 nachm.	57	sauer	hellgrün	„	
„	7 „	14	„	„	„	
11. V.	7 vorm.	50	„	„	„	
„	6^{45} nachm.	26	„	„	„	

Versuch 51.

Spitz, 4 Jahre alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
9. V.	10^{45} vorm.	15	sauer	weingelb	negativ	9^{50} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 2 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	11^{50} „	14	neutral	„	„	
„	1^{30} nachm.	22	alkalisch	hellgrün	„	
„	2^{50} „	18	„	„	„	
„	4^{15} „	17	„	„	schwach violetter Schimmer	
„	6^{30} „	33	„	„	negativ	
10. V.	7 vorm.	48	sauer	„	„	
„	10^{15} „	20	alkalisch	weingelb	„	
„	3 nachm.	9	neutral	„	„	
„	7 „	19	alkalisch	hellgrün	„	
11. V.	7 vorm.	49	sauer	„	„	
„	7 nachm.	21	alkalisch	weingelb	„	

Versuch 52.

Spitzbastard, 5 Jahre alt, männlich. 3 ccm Jodipin.

9. V.	10^{50} vorm.	21	sauer	weingelb	negativ	10 vormittags erhält der Hund eine Einreibung von 3 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	11^{50} „	34	neutral	hellgrün	„	
„	1^{30} nachm.	45	„	weingelb	„	
„	3^{50} „	18	alkalisch	„	„	
„	4^{15} „	42	„	„	„	
„	6^{25} „	51	„	„	„	
10. V.	7 vorm.	24	sauer	„	„	
„	10^{15} „	21	alkalisch	„	schwach violetter Schimmer	
„	3 nachm.	26	neutral	hellgrün	„	
„	7 „	29	alkalisch	„	schwach hellviolett	
11. V.	7 vorm.	89	sauer	„	negativ	
„	6^{30} nachm.	85	neutral	„	„	

Versuch 53.

Spitzbastard, 4 Jahre alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
20. V.	11^{10} vorm.	24	alkalisch	hellgrün	negativ	9^{30} vormitt. erhält der Hund 2 ccm Jodipin als Einreibung an der Innenfläche des linken Hinterschenkels.
„	2 nachm.	11	„	„	„	
„	4^{15} „	21	neutral	„	„	
„	6^{15} „	9	„	„	hellviolett	
21. V.	9 vorm.	44	„	„	„	
„	11^{45} „	23	sauer	weingelb	„	
„	2^{30} nachm.	18	„	„	„	
„	6^{30} „	32	alkalisch	„	schwach violetter Schimmer	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
22. V.	7 vorm.	14	„	hellgrün	negativ	
„	11^{30} „	17	neutral	„	„	
„	7 nachm.	22	sauer	„	„	

Versuch 54.

Spitz, 4 Jahre alt, männlich. 3 ccm Jodipin.

20. V.	11^{15} vorm.	11	alkalisch	weingelb	negativ	9^{40} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 3 ccm Jodipin an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels.
„	2 nachm.	25	„	„	„	
„	4^{15} „	31	„	„	„	
„	6^{15} „	22	„	hellgrün	„	
21. V.	9^{10} vorm.	19	„	weingelb	hellviolett	
„	11^{30} „	16	„	„	„	
„	6^{30} nachm.	27	neutral	hellgrün	„	
22. V.	7^{30} vorm.	23	sauer	„	negativ	
„	11 „	11	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Ergebnis.

Versuch 55.

Spitzbastard, 5 Jahre alt, männlich. 5 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
20. V.	11^{15} vorm.	13	alkalisch	weingelb	negativ	9^{50} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 5 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Resultat.
„	2 nachm.	17	„	„	dunkelviolett	
„	4^{15} „	10	„	„	„	
„	6^{15} „	9	„	„	„	
21. V.	9^{15} vorm.	7	sauer	„	„	
„	11^{30} „	12	neutral	hellgrün	„	
„	6^{30} nachm.	28	alkalisch	„	„	
22. V.	7 vorm.	21	sauer	weingelb	„	
„	11^{30} „	11	neutral	„	„	
„	7^{30} nachm.	22	sauer	hellgrün	„	
23. V.	7 vorm.	18	„	„	hellviolett	

Versuch 56.

Spitzbastard, 4 Jahre alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

12. V.	11^{40} vorm.	29	neutral	hellgrün	negativ	10 vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 2 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2 nachm.	53	„	„	schwach hellviolett	
„	4^{30} „	21	sauer	„	hellviolett	
„	6^{45} „	43	„	„	„	
13. V.	7 vorm.	39	„	„	dunkelviolett	
„	11^{20} „	20	neutral	weingelb	„	
„	4^{30} nachm.	27	„	hellgrün	hellviolett	
14. V.	9 vorm.	12	„	„	„	
„	11 „	18	alkalisch	weingelb	„	
„	7 nachm.	26	sauer	„	„	

Versuch 57.

Spitz, 4 Jahre alt, männlich. 3 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
12. V.	11^{45} vorm.	10	alkalisch	goldgelb	negativ	10^{15} vormitt. erhält der Hund 3 ccm Jodipin als Einreibung auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Ergebnis.
„	2 nachm.	15	„	„	„	
„	4^{30} „	7	„	weingelb	„	
„	6^{45} „	16	„	„	„	
13. V.	7 vorm.	8	„	„	„	
„	11^{25} „	10	sauer	„	„	
„	4^{45} nachm.	6	„	„	„	
14. V.	9 vorm.	17	„	„	„	
„	7 nachm.	14	alkalisch	hellgrün	„	

Versuch 58.

Spitzbastard, 5 Jahre alt, männlich. 5 ccm Jodipin.

12. V.	11^{45} vorm.	14	neutral	hellgrün	negativ	10^{20} vormitt. erhält der Hund eine Einreibung von 5 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2 nachm.	7	alkalisch	hellgelb	„	
„	4^{30} „	15	„	hellgrün	„	
„	6^{45} „	7	„	weingelb	dunkelviolett	
13. V.	7 vorm.	18	sauer	„	„	
„	11^{30} „	12	„	„	„	
„	4^{45} nachm.	5	alkalisch	„	hellviol.	
14. V.	8^{45} vorm.	34	sauer	„	dunkelviolett	
„	7 nachm.	23	neutral	hellgrün	„	
15. V.	7 vorm.	28	sauer	weingelb	hellviol.	

Als Ergebnis der Versuche am Hund laßt sich folgendes feststellen:

1. Je nach der Menge des eingeriebenen Jodipins läßt sich das Jod nach 2–12 Stunden zuerst im Harn nachweisen.
2. Kleine Mengen ergeben nach 6–12 Stunden keine Jodreaktion mehr im Harn, um sich großerer Mengen wieder zu entledigen, braucht der Organismus bedeutend länger, so daß man noch nach 48–72 Stunden Jod im Harn nachweisen kann.
3. Schon nach einer Einreibung von 1 ccm Jodipin finden sich Spuren von Jod im Harn.
4. Als geeignetste Körperstelle für die Einreibung erwies sich die Innenfläche der Hinterschenkel.

Versuche am Pferd.

Versuch 59.

Wallach, 8 Jahre alt. 10 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
11. V.	4^{30} nachm.	795	alkalisch	rotbraun	negativ	9^{45} vormitt. bekommt das Pferd eine Einreibung von 10 ccm Jodipin am Hals.
12. V.	9 vorm.	80	„	„	„	
„	2 nachm.	830	„	dunkelbraun	„	
„	7 „	224	„	„	„	
13. V.	8 vorm.	332	„	„	„	
„	3 nachm.	172	„	rotbraun	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
14. V.	7 vorm.	635	„	„	„	

Versuch 60.

Stute, 8 Jahre alt. 10 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
20. V.	1^{45} nachm.	96	alkalisch	schmutzig gelb	negativ	10 vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 10 ccm Jodipin an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	3 „	223	„	„	„	
„	5 „	134	„	„	„	
„	6^{30} „	98	„	„	„	
21. V.	7^{30} vorm.	260	„	„	„	
„	7 nachm.	112	„	„	„	
22. V.	7 vorm.	782	„	hellgelb	„	

Versuch 61.

Stute, 5 Jahre alt. 20 ccm Jodipin.

20. V.	11 vorm.	224	alkalisch	goldgelb	negativ	9^{65} vormitt. erhält das Pferd eine Einreibung von 20 ccm Jodipin am Hals. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2 nachm.	237	„	hellgelb	„	
„	4 „	218	„	„	„	
„	6^{15} „	83	sauer	goldgelb	hellviolett	
21. V.	9 vorm.	248	neutral	hellgrün	schwach violetter Schimmer	
„	7 nachm.	235	alkalisch	hellgelb	negativ	
22. V.	7 vorm.	198	„	„	„	
„	6^{30} nachm.	227	„	„	„	

Aus den angeführten Versuchen am Pferd geht folgendes hervor:

1. Das perkutan eingeführte Jod läßt sich nach 8 Stunden im Harn nachweisen (20 ccm Jodipin).
2. Nach 24 Stunden hat sich der Organismus desselben wieder entledigt.
3. Nach einer Einreibung von 20 ccm Jodipin tritt zum ersten Mal Jod im Harn auf.
4. Der Hals ist die geeignetste Stelle für die Applikation.

Versuche am Schaf.

Versuch 62.

Schaf, 2 Jahre alt, männlich. 4 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
10. V.	2 nachm.	27	alkalisch	goldgelb	negativ	10 vormitt. erhält das Schaf 4 ccm Jodipin als Einreibung auf dem Rücken.
„	3^{45} „	32	„	„	„	
„	6^{45} „	11	„	„	„	
11. V.	7 vorm.	18	„	„	„	
„	11^{45} vorm.	38	„	„	„	
„	6 nachm.	29	„	„	„	
12. V.	10 vorm.	38	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.

Versuch 63.

Schaf, 2 Jahre alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
10. V.	2^{15} nachm.	8	neutral	wasserhell	negativ	9^{45} vormitt. erhält das Schaf eine Einreibung von 6 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Ergebnis.
„	3^{45} „	15	„	hellgrün	„	
„	6^{45} „	30	alkalisch	goldgelb	schwach hellviolett	
11. V.	7 vorm.	19	„	hellgrün	„	
„	11^{45} „	17	sauer	goldgelb	negativ	
„	6^{15} nachm.	80	„	„	„	
12. V.	10 vorm.	12	„	„	„	
„	7 nachm.	22	neutral	hellgrün	„	

Versuch 64.

Schaf, 3 Jahre alt, weiblich. 10 ccm Jodipin.

10. V.	2^{10} nachm.	16	alkalisch	hellgrün	schwach hellviolett	9^{55} vormitt. erhält das Schaf eine Einreibung von 10 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Resultat.
„	3^{50} „	156	„	„	„	
„	6^{45} „	62	„	goldgelb	„	
11. V.	7 vorm.	24	„	„	hellviolett	
„	1 nachm.	12	„	„	negativ	
„	6^{30} „	105	neutral	„	„	
12. V.	10^{15} vorm.	78	„	hellgrün	„	
„	7 nachm.	36	alkalisch	„	„	

Versuch 65.

Schaf, 2 Jahre alt, männlich. 5 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
12. V.	11^{30} vorm.	36	alkalisch	goldgelb	negativ	10^{30} vormitt. erhält das Schaf eine Einreibung von 5 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	1^{30} nachm.	12	„	„	„	
„	3^{45} „	34	„	„	„	
„	6^{50} „	37	„	„	„	
13. V.	7 vorm.	28	„	„	„	
„	4^{30} nachm.	28	„	„	„	
14. V.	8 vorm.	43	„	„	„	
„	7 nachm.	26	„	„	„	

Versuch 66.

Schaf, 3 Jahre alt, weiblich. 10 ccm Jodipin.

12 V.	11^{45} vorm.	51	neutral	hellgrün	negativ	10^{50} vormitt. erhält das Schaf 10 ccm Jodipin als Einreibung an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod hat ein negatives Resultat.
„	1^{45} nachm.	166	„	„	„	
„	3^{45} „	155	„	„	„	
„	7 „	9	„	„	„	
13. V.	7 vorm.	207	sauer	weingelb	hellviol.	
„	11^{10} „	110	„	„	„	
„	4^{40} nachm.	28	alkalisch	goldgelb	„	
14. V.	8^{30} vorm.	47	sauer	„	negativ	
„	4^{15} nachm.	129	„	„	„	
„	7 „	56	alkalisch	hellgrün	„	

Für die angeführten Versuche am Schaf ergibt sich bei Beantwortung der Fragen, welche ich mir als Aufgabe stellte folgendes:

1. Der Nachweis des perkutan eingeführten Jods gelingt zum erstenmal nach 2 Stunden.
2. Nach 36 Stunden hat sich der Organismus desselben wieder entledigt.
3. Bei einer Dosis von 6 ccm Jodipin tritt zuerst Jod im Harn auf.
4. Als geeignetste Körperstelle für die Einreibung ist der Rücken anzusehen.

Versuche an der Ziege.

Versuch 67.

Ziege, 5 Jahre alt. 10 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
11. V.	11^{50} vorm.	51	alkalisch	goldgelb	hellviol.	9^{45} vormitt. erhält die Ziege eine Einreibung von 10 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	1^{30} nachm.	28	„	„	„	
„	3^{45} „	72	„	„	„	
„	6^{45} „	76	„	„	„	
12. V.	7^{30} vorm.	33	neutral	hellgrün	schwach violetter Schimmer	
„	1^{30} nachm.	114	alkalisch	„	„	
„	4 „	106	„	„	„	
„	7 „	158	neutral	„	zweifelh. violetter Schimmer	
13. V.	7 vorm.	51	alkalisch	weingelb	negativ	
„	6^{30} nachm.	67	„	„	„	

Versuch 68.

Ziege, 5 Jahre alt. 10 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
13. V.	11^{30} vorm.	88	alkalisch	goldgelb	negativ	9^{15} vormitt. erhält die Ziege eine Einreibung von 10 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod fällt negativ aus.
„	1^{30} nachm.	73	„	„	hellviol.	
„	4^{30} „	37	sauer	weingelb	schwach violetter Schimmer	
„	7 „	86	alkalisch	„	„	
14. V.	6^{30} vorm.	96	„	goldgelb	negativ	
„	11 „	98	„	„	„	
„	3 nachm.	77	„	„	„	
„	7 „	56	„	„	„	
15. V.	7^{30} vorm.	88	„	„	„	

Die vorstehenden Versuche an der Ziege ergeben folgendes:

1. Nach 2 Stunden ist es zum erstenmal möglich, Jod im Harn nachzuweisen.
2. Nach 36 Stunden hört die Reaktion wieder auf, der Organismus ist frei von Jod.
3. Nach einer Einreibung von 10 ccm Jodipin zeigt sich zuerst eine Jodreaktion im Harn.
4. Die Applikation auf dem Rücken ergab die besten Resultate; folglich ist dieser als die am besten geeignete Körperstelle zur Einreibung zu betrachten.

Versuche am Rind.

Versuch 69.

Kuh, 3 Jahre alt. 20 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
13. V.	1 nachm.	198	alkalisch	weingelb	hellviol.	9^{30} vormitt. erhält die Kuh 20 ccm Jodipin als Einreibung auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
14. V.	6^{30} vorm.	208	neutral	hellgrün	negativ	
„	11 „	197	„	„	hellviol.	
„	4 nachm.	130	alkalisch	„	negativ	
15. V.	6 vorm.	224	„	weingelb	„	
16. V.	8^{30} nachm.	176	„	„	„	

Versuch 70.

Kuh, 8 Jahre alt. 20 ccm Jodipin.

20. V.	3 nachm.	227	alkalisch	weingelb	negativ	10 vormitt. erhält die Kuh eine Einreibung von 20 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	7 „	134	„	hellgrün	hellviol.	
21. V.	7 vorm.	286	„	weingelb	negativ	
22. V.	6^{30} vorm.	179	„	„	„	
„	8 nachm.	257	„	„	„	

Wie bei den Versuchen mit Jothionol, so stellten sich mir auch dieses Mal beim Rind große Schwierigkeiten in den Weg, was die Harngewinnung anbetrifft. Trotzdem gelang es mir, zu einem einigermaßen befriedigenden Resultat zu gelangen und ich kann folgendes feststellen:

1. Bei einer Einreibung von 20 ccm Jodipin auf dem Rücken, läßt sich schon nach $1^1/_2$ Stunde Jod im Harn nachweisen.
2. Nach 24 Stunden hat der Organismus das aufgenommene Jod wieder ausgeschieden.
3. Nach Applikation von 20 ccm Jodipin ließ sich zum erstenmal Jod im Harn nachweisen.
4. Auf dem Rücken wurde das Jodipin schneller resorbiert, wie an der Innenfläche der Hinterschenkel. Der Rücken ist also die geeignetste Stelle zur Einreibung.

Versuche am Kaninchen.

Versuch 71.

Kaninchen, 1 Jahr alt, männlich. 1 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
13. V.	11^{30} vorm.	14	alkalisch	hellgelb	negativ	10 vormitt. erhält das Tier eine Einreibung von 1 ccm Jodipin auf dem Rücken. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod fällt negativ aus.
„	3^{20} nachm.	9	„	„	„	
„	5^{20} „	15	„	schmutzig gelb	hellviol.	
14. V.	9^{45} vorm.	6	„	hellgelb	„	
„	5 nachm.	12	„	„	„	
15. V.	7^{30} vorm.	16	„	„	„	
„	6^{30} nachm.	21	„	„	„	

Versuch 72.

Kaninchen, $1^1/_4$ Jahre alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
13. V.	11^{40} vorm.	16	alkalisch	dunkelgelb	negativ	9^{50} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 2 ccm Jodipin auf dem Rücken.
„	3^{30} nachm.	34	„	hellgelb	„	
„	5^{15} „	32	„	„	dunkelviolett	
14. V.	10 vorm.	9	„	„	„	
„	5^{15} nachm.	11	„	„	hellviol.	
15. V.	7^{30} vorm.	22	„	grüngelb	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	6^{45} nachm.	35	„	hellgelb	„	

Versuch 73.

Kaninchen, $^1/_2$ Jahr alt, weiblich. 3 ccm Jodipin.

13. V.	11^{45} vorm.	9	alkalisch	schmutzig gelb	negativ	10 vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 3 ccm Jodipin auf dem Rücken.
„	3^{35} nachm.	5	„	„	„	
„	5^{10} „	28	„	grüngelb	hellviol.	
„	7^{30} „	12	„	„	„	
14. V.	7^{30} vorm.	23	„	hellgelb	dunkelviolett	
„	10 „	22	„	„	„	Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	5^{20} nachm.	18	„	„	„	
15. V.	7 vorm.	32	„	„	hellviol.	
„	6^{30} nachm.	19	„	„	„	

Versuch 74.

Kaninchen, 1 Jahr alt, männlich. 1 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
20. V.	11^{30} vorm.	10	alkalisch	dunkelgelb	hellviol.	9^{15} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 1 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2^{45} nachm.	34	„	hellgrün	dunkelviolett	
„	5 „	21	„	„	„	
„	7 „	16	„	„	„	
21. V.	8 vorm.	23	„	hellgelb	hellviol.	
„	7 nachm.	17	„	„	„	
22. V.	7^{30} vorm.	21	„	„	„	
„	8 nachm.	32	„	„	„	

Versuch 75.

Kaninchen, 1 Jahr alt, männlich. 2 ccm Jodipin.

20. V.	11^{30} vorm.	12	alkalisch	schmutzig gelb	schwach violetter Schimmer	9^{25} vormitt. erhält das Kaninchen 2 ccm Jodipin als Einreibung an der Innenfläche des rechten Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod ergibt ein negatives Resultat.
„	2^{50} nachm.	7	„	hellgelb	dunkelviolett	
„	4^{30} „	9	„	„	„	
„	7 „	11	„	„	„	
21. V.	8 vorm.	14	„	„	hellviol.	
„	11^{30} „	17	„	„	„	
„	7 nachm.	23	„	„	„	
22. V.	7 vorm.	32	„	„	„	
„	11^{45} „	9	„	„	„	
„	7^{30} nachm.	12	„	„	„	

Versuch 76.

Kaninchen, $^1/_2$ Jahr alt, weiblich. 3 ccm Jodipin.

Tag	Zeit Std.-Min.	Harnmenge in ccm	Harnreaktion	Harnfarbe	Jodreaktion	Bemerkungen
20. V.	11^{35} vorm.	12	alkalisch	rotgelb	hellviol.	9^{35} vormitt. erhält das Kaninchen eine Einreibung von 3 ccm Jodipin an der Innenfläche des linken Hinterschenkels. Die Voruntersuchung des Harns auf Jod verläuft negativ.
„	2^{55} nachm.	5	„	„	dunkelviolett	
„	4^{50} „	14	„	schmutzig gelb	„	
„	7 „	10	„	„	„	
21. V.	8 vorm.	12	„	hellgelb	hellviol.	
„	11^{30} „	15	„	„	dunkelviolett	
„	7 nachm.	9	„	„	hellviol.	
22. V.	7^{30} vorm.	8	„	„	„	
„	7 nachm.	12	„	„	„	

Vorstehende Versuche am Kaninchen ergeben folgendes:

1. Das perkutan eingeführte Jod läßt sich schon nach 2 Stunden im Harn nachweisen.
2. Nach 48 Stunden hat sich der Organismus desselben noch nicht wieder entledigt.
3. Schon nach einer Einreibung von 1 ccm Jodipin läßt sich Jod im Harn feststellen.
4. Die Resorption des Präparats findet am besten an der Innenfläche der Hinterschenkel statt.

Ueberblicke ich die Resultate meiner Versuche, so komme ich zu dem Schluß, daß die intakte Haut von Mensch, Pferd, Hund, Rind, Ziege, Schaf und Kaninchen permeabel ist, und zwar zeigt die tierische Haut

eine größere Durchlässigkeit als die des Menschen. Es gelang mir stets, mit vierfach verdünnter Schwefelsäure, Natrium nitrosum und Chloroform in dem ausgeschiedenen Harn Jod mit voller Sicherheit nachzuweisen und damit zu beweisen, daß sowohl Jothionol als auch Jodipin von der unverletzten Haut resorbiert werden. Gelang ein Versuch nicht, so lag die Schuld daran, daß ich zu geringe Mengen des Präparats zur Einreibung benutzt hatte und daß nur aus diesem Grunde eine positive Jodreaktion nicht zu erzielen war. Wenn es mir irgend möglich war, d. h. wenn sich der Harngewinnung keine Schwierigkeiten in den Weg stellten, untersuchte ich den Harn zum erstenmal nach 1—2 Stunden, und von da an weiter. Sowohl beim Jothionol wie auch beim Jodipin ließ sich eine Mindestdosis für jede Tiergattung finden, die für die Beurteilung der Präparate in Bezug auf ihre Resorbierbarkeit durch die Haut von großem Wert ist. Soweit es angängig war, nahm ich stets einen oder auch mehrere Parallelversuche vor, die ich jedoch nicht alle in meiner Arbeit angeführt habe, da mir daran gelegen sein mußte, vor allem diejenigen Versuche zu bringen, welche am meisten den gestellten Anforderungen entsprechen.

Jothionol läßt sich gut in die Haut einreiben, ohne Veränderungen derselben hervorzurufen. Es wird prompt resorbiert und erzeugt keine unangenehmen Nebenwirkungen.

Selbst recht kleine Mengen geben schon eine Jodreaktion im Harn, die jedoch ziemlich rasch wieder verschwindet.

Die Applikation des Jodipins ist ebenfalls eine bequeme, doch tut man gut daran, dasselbe vorher zu erwärmen, da man sonst durch die Dickflüssigkeit des Präparats gezwungen ist, längere Zeit einzureiben. Jodipin wird ebenfalls gut resorbiert, jedoch nicht so schnell wie Jothionol. Die Jodwirkung ist dafür eine längere

und es gelang mir, nach Einreibung von verhältnismäßig geringen Mengen noch Jod im Harn nachzuweisen zu einer Zeit, als dies beim Jothionol längst nicht mehr möglich war. Potheau gibt in seiner Arbeit über die antitoxischen Wirkungen des Jodipins an, daß es erst nach 47—51 Stunden möglich sei, eine positive Jodreaktion im Harn zu erzielen. Dieser Behauptung muß ich widersprechen denn es gelang mir schon nach 2 Stunden Jod im Harn nachzuweisen, wenn das Präparat in einer Dosis von 5 ccm am Unterleib eingerieben wurde.

Einen Reiz der Haut, Rötung, Schwellung oder Schmerzempfindung nach oder während der Applikation konnte ich nie feststellen, höchstens ein leichtes Brennen, welches jedoch sehr bald wieder verschwand, ohne irgend welche Spuren auf der Haut zu hinterlassen, und zwar dies auch nur bei Benutzung von Jothionol.

Resumé.

Die Ergebnisse meiner Versuche lassen sich in folgenden Sätzen aufstellen:

1. Jothionol und Jodipin werden von der intakten Haut des Pferdes, Rindes, Hundes, Schafes, der Ziege und des Kaninchens gut resorbiert.
2. Erstes Auftreten, Dauer und Intensität der Jodreaktion ist abhängig von der Dosis der eingeriebenen Präparate.
3. Das resorbierte Jod läßt sich sowohl nach der Applikation von Jothionol als auch von Jodipin nach 2 Stunden im Harn nachweisen.
4. Die Reaktion hält beim Jothionol durchschnittlich 12—24 Stunden an, beim Jodipin 24—72 Stunden und noch länger.

5. Bei Verwendung von Jodipin sind für Pferd und Rind größere Dosen nötig, um eine positive Jodreaktion zu erhalten, wie beim Jothionol.
6. Die kleinste Dosis, welche noch eine positive Reaktion gibt, beträgt für Jothionol und Jodipin bei den einzelnen Tieren:

	Jothionol	Jodipin
Pferd	3 ccm	20 ccm
Hund	1 „	1 „
Rind	5 „	20 „
Schaf	6 „	6 „
Ziege	10 „	10 „
Kaninchen	$^1/_2$ „	1 „

Zum Schluß meiner Arbeit erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. med. et med. vet. Gmeiner für die Ueberweisung des Themas und seine freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Baum. Therapeutische Monatshefte 1901. Juni.
2. Bellencontre. Ophthalmologische Klinik 1902. Nr. 21.
3. Bendix. Deutsche medizinische Wochenschrift 1898. Nr. 14.
4. Böhm. Vergleichende Untersuchungen über die therapeutische Verwendbarkeit verschiedener Salbenkonstituentien. München. Jahresbericht 1889.
5. Braune. De cutis facultate Jodum resorbendi. Lipsiae 1851. Inaug.-Diss.
6. Brock. Ueber das Resorptionsvermögen der normalen Haut. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1898.
7. Burkhardt. Deutsche Medicinalzeitung 1899.
8. Chiron du Brossay. Presse médicale 1902. Nr. 72.
9. Christiani. Zeitschrift für Veterinärkunde 1903. Nr. 34.
10. Cornelius. Berliner tierärztliche Wochenschrift 1908. Nr. 16.
11. Davaine. Jode comme antiseptique 1874.
12. Diffiné. Tierärztliche Rundschau 1906. Nr. 17.
13. Eberhard. Versuche über den Uebergang fester Stoffe von Darm und Haut aus in die Säftemasse des Körpers. Diss. inaug. Zürich 1847.
14. Ellenberger. Lehrbuch der allgemeinen Therapie der Haussäugetiere. Dresden 1885.
15. Eulenburg. Deutsche med. Wochenschrift 1900. Nr. 43.
16. Filehne. Ueber die Durchgänglichkeit der menschlichen Epidermis für feste und flüssige Stoffe. Berl. klin. Wochenschrift 1898.
17. Finger. Wiener med. Wochenschrift 1904. Nr. 28.
18. Fischel. Archiv für Dermatologie und Syphilis 1900. I. Heft.
19. Fleischer. Untersuchungen über das Resorptionsvermögen der menschlichen Haut. Habilitationsschrift. Erlangen 1877.
20. Franz. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 1906. Nr. 4.

21. Frese. Münchner med. Wochenschrift 1899. Nr. 7.
22. Friedländer. Allgem. med. Zentralzeitung. Wien 1901. Nr. 58.
23. Frieser. Wiener klin. Rundschau 1900. Nr. 16.
24. Gerke. Die Frage der Resorption und Durchgängigkeit der intakten äußeren Haut des Menschen. Inaug.-Diss. Berlin 1905.
25. Grimm. Tierärztliches Zentralblatt 1908. Nr. 30.
26. Guinard und Bouret. Recherches sur l'absorption cutanée des substances médicamentes. Lyon. méd. 1891.
27. Gundorow. Beiträge zur Frage über das Resorptionsvermögen der intakten Haut. Archiv für Dermatologie und Syphilis. Band XXXI, 1904.
28. Guttmann. Ueber Resorption von Arzneimitteln in Lanolinsalben. Zeitschrift für klin. Medizin. Band XII.
29. Habicht. Jothion, ein neues Jodpräparat in der Behandlung interner Krankheiten. Allgem. Wien. med. Zeitung 1906. Nr. 7.
30. Happel. Das Resorptionsvermögen der menschlichen Haut für zerstäubte Lösungen. Inaug.-Diss. Straßburg 1891.
31. Hauptmann. Zeitschrift für Tiermedizin. Band VII, pag. 183.
32. Heffter. Die Ausscheidung körperfremder Substanzen im Harn. Ergebnisse der Physiologie. L. Ascher u. R. Spiro. II. Jahrgang, I. Abt. 1903.
33. — Bemerkungen zur Abhandlung der Herren Dr. Hirschfeld und Dr. Pollio. Archiv für Dermatologie und Syphilis. 1904.
34. Helmke. Medico 1902. Nr. 46.
35. Hertwig. Arzneimittellehre für Tierärzte. Leipzig 1863.
36. Hirschfeld und Pollio. Ueber die Resorption von Jod aus Jodkalisalben. Archiv für Dermatologie und Syphilis 1904.
37. Hönigschmied. Aerztliche Zentralzeitung 1901. Nr. 28.
38. - Aerztliche Zentralzeitung 1901. Nr. 41.
39. Holzhäuser. Münchner med. Wochenschrift 1900. Nr. 33.
40. v. Hymmen. Ophthalmologische Klinik 1901. Nr. 24.
41. Jakob. Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht. 50. Jahrgang.
42. — Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht. 52. Jahrgang. Nr. 37.
43. Javein. Wratsch 1891 und dermatologische Monatshefte 1891.
44. Joseph und Schwarzschild. Ueber das Jothion. Deutsche med. Wochenschrift 1905. Nr. 24.

45. Kaposi. Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. Wien 1899.
46. Kettlitz. Tierärztliches Zentralblatt 1904.
47. Klar. Deutsche Medizinalzeitung 1900. Nr. 97.
48. Klingmüller. Berliner klin. Wochenschrift 1899. Nr. 25.
49. Köbner. Zeitschrift für klin. Medizin 1886.
50. Kopf. Ueber Resorptionsfähigkeit der menschlichen Haut. Dermatologische Monatshefte 1891.
51. Kreibich. Wiener klin. Wochenschrift 1902. Nr. 4.
52. Lassar. Ueber den Zusammenhang von Hautresorption und Albuminurie. Archiv für pathol. Anatomie. Band LXXVII. 1879.
53. Lewin. Die Resorptionsfähigkeit der Medikamente usw. Deutsche med. Wochenschrift 1895.
54. Liebreich. Ueber Lanolin. Pharmazeutische Zentralhalle für Deutschland 1886.
55. Lion. Die Resorptionsfähigkeit der Haut für Jodkali in verschiedenen Salbengrundlagen. Festschrift für Raposi 1900. Ergänzungsband zum Arch. f. Dermatologie und Syphilis.
56. Losio. Gazetta medica delle Marche 1899. Nr. 142.
57. Lottner. Ueber die Resorptionsfähigkeit der menschlichen Haut bei Applikation von Salben. Inaug.-Diss. Würzburg 1892.
58. Mayr. Berliner tierärztliche Wochenschrift 1907. Nr. 35.
59. Du Mesnil. Ueber das Resorptionsvermögen der normalen menschlichen Haut. Deutsches Archiv für klin. Medicin 1894. Band LII.
60. Mitteldorf. Berliner tierärztliche Wochenschrift 1904. Nr. 7.
61. Möller. Klin. therapeutische Wochenschrift 1903. Nr. 3.
62. Müller. Beiträge zur Frage der Hautresorption. Berl. Archiv f. wissenschaftliche und prakt. Tierheilkunde 1890.
63. — Heilkunde 1906. Nr. 2.
64. Nörner. Tierärztliche Rundschau 1906. Nr. 46.
65. Oettle. Münchner tierärztl. Wochenschr. 1909. Nr. 17.
66. Oppermann. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1909. Nr. 11.
67. Paschkis und Obermayer. Weitere Beiträge zur Hautresorption. Zentralblatt für klin. Med. 1891.
68. Peters. Ueber die Resorption von Jodkali in Salbenform. Zentralblatt f. klin. Med. 1890.

69. Pfeiffer. Ueber die Resorptionsfähigkeit der Haut für Salben mit besonderer Berücksichtigung des Lanolins. Inaug.-Diss. Würzburg 1886.
70. Radestock. Therapeut. Monatshefte 1899, Oktober.
71. Ritter. Ueber die Resorptionsfähigkeit der normalen menschlichen Haut. Inaug.-Diss. Erlangen 1883.
72. — Zur Frage der Hautresorption. Berliner klin. Woochenschrift 1886.
73. Röhrig. Experimentelle krit. Untersuchungen über die flüssige Hautaufsaugung. Archiv. der Heilkunde 1873.
74. — Die Physiologie der Haut. Berlin 1876.
75. Rosenthal. Zur Kenntnis der Resorption und Absorption der Jodpräparate. Wiener med. Wochenschr. 1863.
76. — Inaug.-Diss. Würzburg 1899.
77. Rozsahegyi. Experimentelle Beiträge zur physiologischen Wirkung des Jod und Jodkali. Ref. im Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmakognosie, Pharmazie und Toxikologie. Göttingen 1878.
78. Schindler. Erfahrungen mit einem neuen Jodpräparat „Jothion". Prager med. Wochenschrift 1904. Nr. 39.
79. Schuster. Therapie der Gegenwart 1900, Mai.
80. Sessous. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1900.
81. Sobieranski. Archiv f. experiment. Pathologie und Pharmakologie. Leipzig 1893. Bd. XXXI.
82. Sokoloff. Zur Lehre über Hautaufsaugung einiger medikamentöser Stoffe bei Einreibung von Salben. Diss. St. Petersburg 1894.
83. Spengler. Deutsche med. Wochenschrift 1906. Nr. 15.
84. Spina. Untersuchungen über die Mechanik der Darm- und Hautresorption. Wiener akad. Sitzungsberichte 1884.
85. Sutton. Experimente über die Resorption durch die Haut. Monatsschrift für prakt. Dermatologie. Band XLIII.
86. Swoboda. Tierärztliches Zentralblatt 1903. Nr. 3.
87. Thaussig. Wiener med. Wochenschrift 1902. Nr. 29.
88. Thumen. Allgem. med. Zentralzeitung 1903. Nr. 34.
89. Vario. Corriere Sanitorio 1900. Nr. 41.
90. Vogel. Arzneimittellehre für Tierärzte. Stuttgart 1886.
91. Volk. Klin. therapeut. Wochenschrift 1905. Nr. 13.
92. Wagner. Wochenschrift für Tierheilkunde 1906. Nr. 27.
93. Welander. Ueber Jodkalium (Jodnatrium), Jodalbaria und Jodipin. Archiv für Dermatologie und Syphilis. Band LVII, 1901.

94. Wesenberg. Therapeut. Monatshefte 1905. Nr. 4.
95. Winternitz. Versuche über Hautresorption. Verhandlungen der deutschen dermatolog. Gesellschaft. III. Kongreß. 1891.
96. — Deutsche med. Wochenschrift 1897. Nr. 23.
97. — Hoppe Seilers Zeitschrift für physiol. Chemie 1898. Heft 5 und 6.
98. — Münchner med. Wochenschr. 1903. Nr. 29.
99. — Therap. Monatshefte 1909. August.
100. Woite. Tierärztl. Zentralblatt 1904.
101. Xylander. Ueber die Ausscheidung von Jod im Harn nach der Applikation von Jodsalben. Inaug.-Diss. Würzburg 1899.
102. Zirkelbach. Pester med. chir. Presse 1909. Nr. 33 u. 34.

Lebenslauf.

Verfasser vorliegender Arbeit wurde am 21. Juli 1882 zu Unterbreitzbach geboren, besuchte zuerst die Bürgerschule und darauf das Realgymnasium zu Weimar, welches er Ostern 1903 mit dem Reifezeugnis verließ. Hierauf genügte er seiner Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger im Garde-Train-Bataillon und begann Ostern 1904 mit dem Studium der Tierheilkunde an der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Berlin, wo er 1907 die naturwissenschaftliche Prüfung bestand. Im S.-S. 1908 begab er sich nach Stuttgart; dort legte er im W.-S. 1909/10 die tierärztliche Fachprüfung ab.

Seit dieser Zeit beschäftigte er sich an der medizinischen Veterinärklinik Gießen mit der Ausarbeitung vorliegender Arbeit.

Robert Führer.